



Vers une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la santé-sécurité au travail

Julien Cambon

► To cite this version:

Julien Cambon. Vers une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la santé-sécurité au travail. Sociologie. École Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2007. Français. NNT : 2007ENMP1472 . tel-00198867

HAL Id: tel-00198867

<https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-00198867>

Submitted on 18 Dec 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



ED n°432 : Sciences et métiers de l'ingénieur

N° attribué par la bibliothèque

□□□□□□□□□□

T H E S E

pour obtenir le grade de
Docteur de l'Ecole des Mines de Paris
Spécialité "Sciences et Génie des Activités à Risques."

présentée et soutenue publiquement par
Julien CAMBON

le 9 novembre 2007

**VERS UNE NOUVELLE METHODOLOGIE DE MESURE DE LA
PERFORMANCE DES SYSTEMES DE MANAGEMENT
DE LA SANTE-SECURITE AU TRAVAIL**

Directeur de thèse : Franck GUARNIERI

Jury

M. Elie Fadier	Rapporteur
M. Jop Groeneweg	Rapporteur
M. Erik Hollnagel	Examineur
M. Jean-Christophe Le Coze	Examineur
M. Ivan Boissières	Examineur
M. Franck Guarnieri	Directeur de thèse

Remerciements

Je tiens en premier lieu à remercier les membres du jury qui ont accepté d'évaluer et de juger le présent travail :

- Le Professeur Elie Fadier (Directeur de recherche à l'INRS) qui a accepté d'être rapporteur de ce travail. Je le remercie particulièrement pour la qualité de ses remarques, ses critiques et ses conseils.
- Le Professeur Jop Groeneweg (Professeur à l'Université de Leiden, Pays-Bas), rapporteur de cette thèse, qui a su manifester un intérêt particulier pour mes travaux et qui m'a soutenu dans l'idée d'étendre Tripod à la mesure de la performance des SMS
- Le Professeur Erik Hollnagel (Professeur à l'Ecole des Mines de Paris) pour ses remarques pertinentes sur mon travail.
- Le Docteur Ivan Boissières (Responsable de Développement à l'ICSI) pour le regard pratique qu'il a porté sur mon travail
- Jean-Christophe Le Coze (Chercheur à l'INERIS) pour ses remarques avisées le jour de ma soutenance.

Cette thèse n'aurait vu le jour sans la confiance, la patience et les conseils de mon directeur de thèse, Franck Guarnieri, Directeur du Pôle Cindyniques de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris. Merci d'avoir cru en moi en acceptant de diriger cette thèse.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance aux différents interlocuteurs rencontrés durant mes travaux de recherche, et qui, par leurs points de vue ou leurs suggestions, m'ont permis de faire évoluer ma pensée. Je voudrais en particulier remercier les interlocuteurs des deux sociétés ayant accepté de me recevoir et d'expérimenter mes travaux : M.Sarrailh, M. Billai, M. Lascaux, Mme Jorigny, M.Soutreau, M.Tournier et Mme Mula. Je remercie également M.Textoris de la société L'Oréal pour avoir financé une partie de mes expérimentations.

Je suis reconnaissant envers Jan Hinrichs, Edwin Scholten et Victor Roggeveen de la société néerlandaise Advisafe Risk Management, experte dans la mise en œuvre de Tripod, qui m'ont accordé leur totale confiance dans le projet « Tripod-France » et qui m'ont apporté leur soutien et leur expertise lors de l'expérimentation de la méthode sur un site français.

Un grand merci à Eric Rigaud, Denis Overal et Denis Besnard qui m'ont aidé à préparer ma soutenance orale. Leurs conseils m'ont été d'une extrême utilité et m'ont permis d'appréhender la soutenance avec une relative sérénité. Merci à mes parents et à

Gabrièle Rasse qui ont pris le temps de relire le présent manuscrit. Une pensée à Myriam Lavigne, Sandrine Renaux et Ludivine Collet pour l'appui logistique et administratif lors de ces quelques années passées au sein du laboratoire.

Merci à toute l'équipe du Pôle Cindyniques avec laquelle j'ai pu travailler pendant un peu plus de trois ans. Un merci un peu plus personnel à Denis, Olivier, Gabrièle, Luigi, François, Wim, Karim, Paul et Sam pour leur amitié et leur encouragement lors de ces années. Merci d'avoir été présents lors des derniers mois qui ont été particulièrement éprouvants pour moi.

Je tiens enfin à remercier ma famille pour son soutien inconditionnel dans les moments difficiles. Merci pour les encouragements que vous avez toujours su me prodiguer. Thanks to my family in-law for their support and never-faltering enthusiasm.

Last but not least, thanks to Deirdre. Merci d'avoir accepté de partir de ton Irlande natale pour me permettre de conduire ce projet. Tu as su être là, au quotidien, pour m'encourager et tu as su faire preuve d'une patience que peu pourrait accepter. Tu y es pour beaucoup dans cette thèse et une grande part de mérite te revient...

A Roger, qui nous a quitté en cours de route...

*A Deirdre, sans qui je ne serai jamais
parvenu au terme de cette aventure...*

Sommaire

SOMMAIRE	1
DE L'IDEE DE LA THESE	5
CHAPITRE 1	
Introduction au management et systèmes de management de la sécurité	17
1. Management de la sécurité : perspectives historiques, contexte réglementaire et cadre normatif	18
1.1 Le concept de sécurité au travail	18
1.2 Perspectives historiques du management de la sécurité	21
1.3 Le contexte réglementaire du management de la sécurité	25
1.4 Le cadre normatif du management de la sécurité	27
2. Management et Système de Management de la Sécurité au Travail	29
2.1 Essais de définition	29
2.2 Le management et les systèmes de management de la sécurité en entreprise	32
2.3 Structure et éléments constitutifs des SMS standardisés	39
3. Retour d'expérience et enseignements tirés de l'adoption des SMS standardisés dans les entreprises	42
3.1 L'adoption du SMS dans les entreprises françaises	43
3.2 Les apports du SMS	45
3.3 Les limites du SMS	46
3.4 Les prérequis et facteurs de réussite	48
CHAPITRE 2	
La performance des systèmes de management de la sécurité	53
1. Méthodologies actuelles pour mesurer la « performance » des systèmes de management de la sécurité au travail	53
1.1 La mesure de la « performance » du système de management de la sécurité par l'analyse des résultats sécurité de l'entreprise	54
1.2 La mesure de la « performance » du système de management de la sécurité par l'analyse de la démarche-projet utilisée pour le construire	58
1.3 La mesure de la « performance » du système de management de la sécurité par l'analyse de sa conformité avec un référentiel de management existant	60
2. De la notion de performance	66
2.1 La performance, une notion complexe	67
2.2 La performance : quelle définition et quelle mesure pour les systèmes de management de la sécurité ?	68

3. Les dimensions de la performance des systèmes de management de la sécurité : proposition d'un modèle	72
3.1 Le degré de formalisation du système de management de la sécurité	73
3.2 La qualité de la mise en œuvre du système de management de la sécurité.....	75
3.3 Intervention et comportement des acteurs au sein de l'organisation	79
3.4 Synthèse : les dimensions de la performance des systèmes de management de la sécurité	83

CHAPITRE 3

Formalisation d'une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité	87
--	-----------

1. Pertinence des méthodologies existantes par rapport au modèle proposé de performance des SMS	88
1.1 Analyse de la performance du système de management par les résultats sécurité de l'entreprise	88
1.2 Analyse de la performance du système de management par sa démarche-projet de construction.....	89
1.3 Analyse de la performance du système de management par sa conformité aux référentiels : les audits classiques du SMS	89
1.4 Analyse de la performance du système de management avec le Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES)	91
1.5 Tableau synoptique de la pertinence des méthodologies actuelles.....	92
2. Vers une nouvelle méthodologie pour mesurer la performance des systèmes de management de la sécurité	93
2.1 Présentation des principes de la méthodologie de mesure de la performance des SMS	93
2.2 Présentation de la démarche générale d'instrumentalisation et de validation de la méthodologie proposée	99
3. Instrumentalisation de la méthodologie : construction du questionnaire d'audit et des modules « intégration » et « mesure ».....	105
3.1 Présentation du référentiel commun d'analyse de la performance du SMS (module « intégration »).....	105
3.2 Présentation du questionnaire d'audit de la performance du SMS	111
3.3 Présentation du module de « mesure » de la performance du SMS	113

CHAPITRE 4

Tripod et ses apports à la mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité	119
--	------------

1. Choix de la méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité pour mesurer la qualité de mise en œuvre et le niveau d'appropriation du SMS.....	120
1.1 Justifications du recours aux méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité	120
1.2 Démarche amont construite pour le choix de la méthode	121
1.3 Bilan et résultats de l'étude de la pertinence des méthodes	132

2. Présentation de Tripod et de l'outil Tripod Delta.....	134
2.1 Retour sur les fondements historiques et théoriques de Tripod	134
2.2 Du concept Tripod à l'outil Tripod Delta	138
3. Apports de Tripod à la mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité	143
3.1 Techniques de recueil d'informations utilisées par la méthode Tripod.....	144
3.2 Couverture du référentiel commun d'analyse de la performance.....	145
3.3 Facilité de mise en œuvre et degré de support de Tripod à la « mesure » de la performance.....	151
 CHAPITRE 5	
De l'opérationnalisation de la méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité	155
1. Implémentation de la méthodologie de mesure de la performance des SMS	155
1.1 Rappel des principes de la méthodologie de mesure de la performance des SMS	156
1.2 Démarche de mise en œuvre de la méthodologie	158
1.3 Contexte d'expérimentation de la méthodologie de mesure de la performance des SMS	162
2. Expérimentation du questionnaire d'audit du SMS.....	164
2.1 Présentation de l'expérimentation et de son contexte.....	164
2.2 Principaux résultats d'expérimentation obtenus.....	166
3. Expérimentation de la méthode Tripod	173
3.1 Présentation de l'expérimentation Tripod et de son contexte	173
3.2 Principaux résultats obtenus concernant l'environnement organisationnel de travail du site pilote	176
3.3 Principaux résultats obtenus concernant la performance du SMS du site	181
4. Bilan et enseignements tirés des deux expérimentations.....	191
4.1 Bilan et enseignements tirés de l'expérimentation du questionnaire d'audit....	191
4.2 Bilan et enseignements tirés de l'expérimentation de l'outil Tripod.....	193
 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	197
 BIBLIOGRAPHIE	207
 GLOSSAIRE DES ACRONYMES.....	224
 INDEX DES ILLUSTRATIONS	226
 ANNEXES	229

De l'idée de la thèse

Si la Santé-Sécurité au Travail était une préoccupation inscrite de longue date dans les politiques et programmes de quelques sociétés, elle occupe aujourd'hui une place fondamentale chez une majorité d'entreprises tant les enjeux humains, sociaux, économiques, éthiques et juridiques de sa maîtrise sont devenus capitaux.

Pour donner une idée générale de la situation, il faut savoir qu'environ 700 000 accidents avec arrêt ont été reconnus en France en 2005. Ce chiffre représente environ un accident du travail avec arrêt pour 25 salariés ou, de manière peut-être plus parlante, une moyenne de 430 accidents du travail par heure travaillée en 2005 en France. Ces chiffres ne sont pas le reflet d'une année 2005 particulièrement accidentogène mais reflètent plutôt les tendances statistiques de ces dix dernières années. Les décès représentent 0,1% de ces accidents ce qui correspond à environ un décès professionnel toutes les 2 heures travaillées au niveau national. Les chiffres concernant les maladies professionnelles sont tout aussi frappants. Leur nombre reste en large augmentation depuis quelques années : 5000 cas reconnus en France en 1990 contre 40 000 en 2005, soit une multiplication par 8 environ du nombre de cas reconnus en quinze ans. Ce chiffre doit être cependant relativisé pour tenir compte du fait que les critères de reconnaissance des maladies ont été progressivement assouplis ou encore que l'origine professionnelle de la maladie était il y a quelques années plus difficile à prouver (Cuny & Gaillard, 2003).

Derrière ces statistiques et au delà des aspects humains et éthiques qu'elles dissimulent, se cachent des enjeux économiques considérables pour un chef d'entreprise. L'intégralité du coût direct des accidents du travail et des maladies professionnelles (indemnités journalières, frais médicaux et hospitaliers, rentes...) est en effet supportée par les entreprises au travers des cotisations de sécurité sociale. En 2005 par exemple, les accidents du travail et maladies professionnelles ont entraîné le versement d'environ 7 milliards d'euros aux victimes et la perte d'environ 48 millions de journées de travail, ce qui, comme le rappelle la Caisse Nationale d'Assurance Maladie, équivaut à la fermeture d'une entreprise de plus de 130 000 salariés pendant 1 an¹ ! D'ailleurs, ces chiffres n'incluent pas le coût « indirect » qu'un accident du travail ou qu'une maladie professionnelle peut induire (arrêt de production, perte de temps et d'exploitation, prime d'assurance, image et réputation de l'entreprise, etc.) et qui selon les auteurs peut représenter 2 à 5 fois son coût direct.

Les enjeux juridiques sont tout aussi remarquables. Depuis 1994, l'évolution du code pénal et de la jurisprudence s'est faite dans le sens d'une plus grande sévérité des sanctions encourues par les employeurs en cas d'accidents du travail ou de maladies professionnelles. La « faute inexcusable » est à ce titre désormais reconnue dans le cas de manquement à l'obligation de sécurité de résultat de l'employeur. Les infractions relatives à la mise en danger délibérée d'autrui et à l'atteinte involontaire à la vie et à l'intégrité physique ont également été introduites dans le domaine pénal (Razafindratandra, 2003). A titre d'exemple, environ 300 « fautes inexcusables » dans

¹ Source : CNAMTS. [http :www.risquesprofessionnels.ameli.fr](http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr)

le domaine de la prévention des risques professionnels sont reconnues chaque année en France (Bellier & Dufour, 2005).

Si ce bilan sur la situation générale des entreprises françaises en matière de Santé-Sécurité au Travail semble négatif, force est de constater que l'Hexagone se positionne dans la moyenne des résultats obtenus au niveau européen (Dupré, 2001)². Impulsés par les avancées à la fois scientifiques, réglementaires et normatives, d'énormes progrès en matière de santé et de sécurité au travail ont d'ailleurs été réalisés dans l'industrie française et européenne au cours des dernières décennies.

En effet, depuis les accidents industriels emblématiques des années 1980 (Flixborough en 1974, Three Miles Island en 1979, Bhopal en 1984, Tchernobyl et Challenger en 1986, Piper Alpha en 1988, etc.), la vision du phénomène accidentel a par exemple largement évolué. La communauté scientifique a progressivement démontré que les notions de défaillances techniques ou d'erreurs humaines, jusqu'alors invoquées pour expliquer les accidents, ne suffisaient plus à elles seules à les comprendre. Selon les chercheurs, ces accidents aux aspects « *systémiques* » (Perrow, 1984) ou « *organisationnels* » (Reason, 1997) ne peuvent en effet se résumer à un simple problème d'ordre technique ou à une erreur commise par un opérateur. Les défaillances dans la façon de gérer la sécurité commencent peu à peu à être pointées du doigt. Dès lors, les approches plus globales de la sécurité, se focalisant notamment sur ses dimensions organisationnelles, deviennent à partir des années 1980 des pistes complémentaires non négligeables pour progresser en matière de sécurité.

Inspirés du retour d'expérience tiré de ces catastrophes industrielles, les aspects organisationnels ne tarderont pas à être intégrés dans le contexte législatif européen et français. Ainsi, dans son rapport d'enquête sur l'accident de Piper Alpha, Lord Cullen propose pour la première fois la mise en place d'un système de *gestion* de la sécurité sur les plateformes pétrolières (Cullen, 1990). Sa proposition sera quelques années plus tard généralisée à l'ensemble des installations dites « dangereuses » via la directive Seveso II de 1996 (article 9) qui impose la mise en place d'un tel système pour toutes les entreprises entrant dans le champ d'application de ce texte. Dans la même logique, la directive cadre européenne de juin 1989 (transposée en droit français par la loi n° 91-1414 du 31 décembre 1991) avait déjà, quelques années plus tôt, rendu obligatoire pour toutes les entreprises l'évaluation des risques professionnels liés à leurs activités et la mise en œuvre d'une démarche globale de prévention (cf. article L.230-2 du Code du Travail). Dès 1989, la réglementation introduit donc l'idée selon laquelle la sécurité se gère. Sous l'influence de la construction européenne, la réglementation santé-sécurité s'est ainsi progressivement élargie depuis des préoccupations premières plutôt techniques (sur les machines, les équipements de travail, la conception des postes, etc.) à la prise en compte des aspects organisationnels de la sécurité (formation, organisation du travail dans l'entreprise, relations avec les entreprises extérieures, etc). Elle impose désormais des principes de management de la Santé-Sécurité au Travail que l'employeur se doit de respecter.

L'idée du management organisationnel de la sécurité obtient à la même période un écho du côté des instances normatives. Elle se concrétise en fait par la production de plusieurs normes et guides de management proposant aux industriels des principes de référence pour mieux gérer la Santé-Sécurité au sein de leur entreprise. Après la qualité

² Données de 1999 (l'Union Européenne comprenait alors les 15 états membres suivants : Allemagne, Belgique, France, Autriche, Italie, Espagne, Portugal, Royaume-Uni, Irlande, Pays-Bas, Luxembourg, Danemark, Grèce, Finlande et Suède).

et l'environnement, les normes sur le « management », dont la mise en œuvre reste conditionnée par le bon vouloir de l'industriel, se sont ainsi rapidement élargies au domaine de la Santé-Sécurité au Travail (SST). Si les pays anglo-saxons ou scandinaves semblent bien suivre ce mouvement puisque certains pays comme la Suède ou la Norvège imposent la mise en place de systèmes de management de la sécurité pour toutes les entreprises, il semblerait que les pays latins, dont la France, s'accommodent plus difficilement de ce cadre d'exercice de la sécurité. Les statistiques des dix dernières années traduisent toutefois un recours de plus en plus fréquent à ces normes par les entreprises françaises.

Ainsi, du fait d'une évolution historique dans la manière d'appréhender la sécurité mais également parce que le cadre réglementaire et normatif poussent progressivement à s'y intéresser, de nombreuses entreprises françaises et étrangères ont récemment adopté et mis en œuvre un dispositif spécifique de gestion permettant de mieux prendre en compte les aspects organisationnels de la sécurité et d'améliorer leur façon de manager la Santé-Sécurité au travail : le Système de Management de la Santé-Sécurité au Travail (SMS).

Le Système de Management pour une meilleure gestion de la Santé-Sécurité au Travail dans les entreprises

Ce dispositif peut être considéré comme un cadre de gestion globale et structurée des risques professionnels, permettant de coordonner et contrôler l'ensemble des politiques, moyens, ressources, mesures, outils, etc., instaurés et mis en œuvre par l'entreprise pour gérer la santé-sécurité au travail (INRS, 2005). Il offre une approche organisationnelle structurée du management de la SST afin d'améliorer de façon continue les performances sécurité de l'entreprise, c'est-à-dire réduire les accidents du travail et les maladies professionnelles (Bluff, 2003).

A l'initiative de diverses organisations gouvernementales, d'agences de normalisation, de branches industrielles voire même du secteur privé, différents guides ou référentiels ont été récemment élaborés dans le but d'aider les entreprises à prendre les dispositions d'organisation et de gestion nécessaires pour formaliser ce système et à respecter les principes de base de la santé et de la sécurité au travail. Les référentiels privés (SIES, OIMS, SafetyCert, etc.), spécifiques (MASE, DT78, etc), nationaux (BS8800, AS/NZS 4801, NPR 5001) ou internationaux (OHSAS 18001 et ILO-OSH 2001) se sont alors multipliés à partir des années 1990. Aucun d'entre eux ne fait cependant office à l'heure actuelle de « norme internationale » (Kanbrief, 1998 ; Kanbrief, 1999 ; Kanbrief, 2000 ; Jandrot et al., 2005) bien que la certification du SMS mis en place par l'entreprise reste possible par rapport à certains de ces référentiels³.

Si ces référentiels proposent un cadre de référence pour la construction du système de management, la pratique montre que la mise en gestion de la sécurité, telle que recommandée par ces documents, se fait de manière progressive dans l'entreprise (Zwetsloot, 2000 ; Bluff, 2003). Il ne faut pas en effet croire que l'industriel construit ex nihilo son système de management, *« comme si avant l'émergence des SMS, la prévention était tabula rasa ! »* (Favaro, 2005a). Le SMS, au sens que lui confèrent les

³ OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, MASE, DT78 sont les principaux référentiels certifiables utilisés en France.

référentiels de management, peut ainsi être considéré comme une version prolongée, consolidée, organisée et formalisée du dispositif de gestion de la SST qui existe dans toute entreprise respectant les principaux aspects réglementaires dans ce domaine. Ce travail de thèse reconnaîtra dès lors, à l'instar de la littérature anglophone sur le sujet (Robson et al., 2007 ; Frick et al., 2000 ; Bluff, 2003), l'existence de deux formes de systèmes de management de la SST : le système *informel* de management de la SST qui répond aux principes généraux de management imposés par la loi (loi du 31 décembre 1991 par exemple en France) et qui vise à une organisation méthodique de la sécurité au sein de l'entreprise (une majorité des entreprises françaises disposent d'un tel système) et le système *standardisé* de management de la SST, version formalisée, structurée et prolongée du système précédent, qui respecte les exigences des référentiels de management existants (la littérature française fait référence à ces systèmes lorsqu'elle parle de « SMS »).

De récentes études menées par l'Institut Prévention (groupe de travail composé de l'INRS, de la CNAMTS et de quelques CRAM) et par l'AFNOR montrent en réalité que plus de deux mille entreprises françaises ont choisi depuis le milieu des années 1990 de mettre en place un système *standardisé* au sein de leur organisation. Jusqu'ici environ 500 entreprises ont même décidé de le certifier selon le référentiel OHSAS 18001 et quelques unes selon le guide ILO-OSH 2001, plus récent (Gey & Courdeau, 2005 ; Schwartz, 2003). Parmi ces entreprises, il est intéressant de remarquer que 82% sont déjà certifiées en qualité et 47% en environnement.

Ces études révèlent par ailleurs une hausse importante, au cours des cinq dernières années, du nombre d'entreprises poussant la démarche jusqu'à la standardisation et la certification de leur SMS. Les deux plus grands organismes certificateurs en France enregistrent par exemple une augmentation annuelle de l'ordre de 50% du nombre de certifications OHSAS 18001 depuis cinq ans. La mise en œuvre du système, qui repose en France sur une démarche volontaire de la part de l'industriel, reste ainsi relativement récente. Elle concerne des secteurs d'activités assez hétéroclites comme la construction, la métallurgie, la chimie, le commerce, la fabrication, etc. avec autant de grandes entreprises que de PME, même si ces dernières sont souvent des filiales de grands groupes.

Aux dires de ses partisans, le système standardisé de management apporte une cohérence, une exhaustivité et une efficacité accrues dans la manière de gérer la sécurité par rapport au système informel. Véritable démonstration de l'engagement de la direction dans sa politique sécurité, ce système offre également le moyen d'améliorer de manière continue les performances de l'entreprise dans ce domaine. Son adoption représente par ailleurs une source de crédit envers le personnel, les clients, les instances publiques et les concurrents. Elle est également susceptible d'améliorer le fonctionnement global de l'entreprise, en introduisant par exemple un meilleur climat social, une meilleure remontée d'informations, une meilleure productivité et qualité du travail par une plus grande implication et sensibilisation de tout le personnel ou encore en augmentant la cohérence globale avec les autres démarches de management (qualité ou environnement par exemple).

Les retours d'expérience relatifs à l'adoption de ces dispositifs mettent cependant en évidence que leur succès n'est pas systématique. Ses détracteurs lui reprochent par exemple d'être redondant par rapport au dispositif de gestion existant. La mise en gestion de la sécurité qu'il propose, parfois trop prescrite, trop formelle ou trop rigide est par ailleurs susceptible de faire du personnel l'objet de multiples contrôles, de

réduire son autonomie, d'aller à son encontre alors qu'il est supposé en être paradoxalement le premier bénéficiaire. Il peut également se révéler trop « normatif » au sens où il impose des « bonnes » pratiques de prévention sans pour autant tenir compte des spécificités culturelles, sectorielles et sociales de l'entreprise. Du fait qu'il soit généralement bâti autour des principales activités et risques de l'entreprise, certains auteurs (Aubertin & Drais, *projet de publication*) dénoncent également sa logique de rationalisation « *intrinsèquement lacunaire ou inadaptée* ».

Force est donc de constater que l'adoption d'un SMS standardisé présente un certain nombre d'avantages mais peut également se révéler problématique si elle n'est pas faite dans le respect de certaines conditions.

Au-delà du débat sur leurs apports et leurs limites, il semble particulièrement intéressant de noter que, indépendamment du référentiel de management choisi, les SMS mis en place, qu'ils soient de type informel ou standardisé, n'atteignent pas tous un niveau de performance identique. C'est ce constat qui conduit à s'intéresser aux méthodologies disponibles pour aider les industriels à connaître la performance réelle du dispositif qu'ils ont mis en place.

Apports et limites des méthodologies actuelles de mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité

Plusieurs méthodologies sont classiquement proposées aux industriels pour mesurer la performance de leur système de management de la Santé-Sécurité au Travail.

Une première méthodologie consiste à analyser les résultats obtenus par l'entreprise en terme de Santé-Sécurité au Travail en s'inspirant du postulat suivant : si les résultats sont bons, le système de management est performant. Les indicateurs traditionnels de résultats utilisés peuvent être par exemple le nombre d'accidents, les taux de fréquence et de gravité des accidents, les taux de cotisation de l'entreprise, le nombre de maladies professionnelles reconnues, etc. Ces indicateurs peuvent être complétés par des données sur le nombre d'incidents, d'accidents bénins, de premiers secours effectués, de non-conformités sécurité obtenues lors d'audits, etc.

Quels que soient les indicateurs utilisés, cette méthodologie est relativement accessible, peu coûteuse et simple à utiliser pour l'industriel. Elle comporte cependant un certain nombre de limites. Par exemple, elle mesure les échecs (c'est-à-dire l'absence de sécurité) plutôt que les succès (présence de sécurité) (Budworth, 1996, O'Brien, 2000), elle procure également une évidence face au fait que quelque chose ne va pas mais représente une faible prévision de la performance future (Stricoff, 2000), elle n'indique pas non plus les raisons pour lesquelles les accidents persistent (Booth, 1993) et ne permet donc pas d'identifier quelles sont les lacunes du système de management. Elle peut enfin parfois être presque trompeuse, voire statistiquement invalide (Abord de Châtillon, 2004) en attirant l'attention des managers seulement lorsqu'il est généralement trop tard (Shaw & Blewett, 1995), etc.

Une approche axée uniquement sur les résultats sécurité semble donc inappropriée pour mesurer la performance du système de management en place, comme bon nombre d'auteurs et de spécialistes s'entendent pour le dire.

Une deuxième méthodologie, récemment proposée par l'INRS, consiste à analyser la démarche de construction du système de management de la sécurité afin d'en évaluer sa

performance. Diverses modalités de la « démarche-projet » (Drais, 2005a) mise en oeuvre pour le construire sont étudiées comme par exemple l'origine de la démarche, son objectif, ses animateurs et partenaires, ses modes de diffusion, la participation du personnel à l'élaboration du dispositif. Selon les modalités de gestion adoptées par l'entreprise dans la construction de son SMS, quatre grandes formes de démarches de management ont pu être observées par l'INRS : configuration en « cascade », « innovante », « appliquée » ou « idéologique ». Ces démarches traduisent différentes performances en matière de management de la sécurité. Ainsi, la configuration en cascade renvoie à un SMS très formel, superficiel et ne produisant guère de résultats pour la SST des travailleurs, la configuration innovante renvoie à un SMS bien adapté aux pratiques et mis en place par l'ensemble du personnel de l'entreprise, la configuration appliquée à un SMS scrupuleusement calqué sur les principes des référentiels de management mais restant beaucoup trop technique et la configuration idéologique à un SMS conçu comme un moyen de changer les attitudes et les comportements des salariés (Drais, 2005a ; Drais, 2005b).

Bien que très intéressante dans ses principes, cette méthodologie tient cependant plus à un modèle de performance construit à partir de l'observation clinique de quelques dispositifs qu'à un outil méthodologique de mesure de la performance. Elle ne propose pas non plus une réelle mesure de la performance mais plutôt une comparaison avec un modèle prédéfini.

Une dernière méthodologie – la plus répandue – consiste enfin à évaluer la performance du système de management de la SST mis en place en analysant sa conformité avec un référentiel existant. Deux types d'outils méthodologiques peuvent être utilisés à cet effet : les audits classiques de management (ex : audits OHSAS, ILO-OSH, MASE, etc) ou des outils moins traditionnels, comme par exemple le Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES) dont l'utilisation devient de plus en plus fréquente dans l'industrie (DNV, 2005). Ces deux outils renvoient finalement à une même logique, celle de la comparaison entre le système mis en place et un référentiel. Leur différence tient à ce que les audits classiques reposent sur un référentiel de management certifiable et renvoie à une vision dichotomique de la performance (conformité ou non-conformité du dispositif), tandis que les outils de type SIES s'appuient sur un référentiel non certifiable mais proposent en contrepartie une démarche méthodologique permettant d'évaluer puis de quantifier la performance du dispositif de management en place.

Audits classiques et SIES présentent l'avantage d'être relativement rapides à mettre en œuvre, de s'appliquer à tout type d'organisation et de conduire à une reconnaissance de la performance du système (SMS certifié avec les audits classiques, système d'étoiles pour le SIES).

Les techniques de recueil d'informations et d'analyse auxquelles ces outils ont recours comportent cependant un certain nombre de limites. Un échantillonnage du site audité doit par exemple être effectué (l'auditeur ne pouvant « être partout à la fois » comme le rappelle Madeleine Grawitz (Grawitz, 1993)). Cela pose notamment le problème du choix, de la taille et de la représentativité de l'échantillon sélectionné. La conclusion à laquelle parvient l'auditeur sur la base de l'échantillon sélectionné est de ce fait susceptible d'être différente de celle qui aurait été obtenue si l'ensemble du site avait été audité. Par ailleurs, l'auditeur vérifie la conformité du système à travers des techniques d'observations de terrain et d'interviews qui peuvent introduire certains biais dans l'analyse : rapport « observateur-observé » ou « intervieweur-interviewé » qui peut

conduire l'audité à adopter certains mécanismes de défense (fuite du dialogue, mensonge, rationalisation, refoulement, etc) ou à modifier son comportement (excès de zèle par exemple), subjectivité importante de l'auditeur qui ne connaît pas systématiquement le site audité et ses spécificités, subjectivité de son interprétation des réponses données et des situations observées en fonction de son expérience des audits, de ses qualités personnelles (intuition, imagination, perspicacité, vigilance, etc.) et de son attitude (approbatrice, compréhensive, rassurante, réprobatrice, etc) (Grawitz, 1993). Le choix de l'auditeur est donc un élément crucial de l'audit (Hofman, 2006).

L'ensemble de ces limites peut ainsi conduire à ce que la représentation que l'expert se fait du système de management de la SST ne soit pas caractéristique du quotidien vécu par le personnel ni celle partagée par l'ensemble du personnel (puisque seules quelques personnes sont interviewées).

Dans leur manière d'appréhender la performance des systèmes de management de la sécurité en place, les méthodologies classiquement utilisées semblent toutes plus ou moins lacunaires. Ce constat a dès lors conduit à réfléchir à une nouvelle démarche méthodologique pour mesurer la performance des SMS en place. Il s'agit là de la finalité de ce travail de recherche.

Vers une nouvelle méthodologie pour mesurer la performance du système de management de la Santé-Sécurité au Travail (SMS)

L'étude des différentes méthodologies existantes révèle de manière générale que la « performance » du SMS est synonyme, selon les cas, de bons résultats sécurité, d'une bonne conception amont du système ou encore de la conformité à un référentiel. Proposer une nouvelle méthode de mesure de la performance du système de management de la SST ne pourra donc s'abstraire d'un travail préalable de caractérisation et de définition de la notion complexe de « performance ». Ce travail terminologique conduira finalement à considérer le SMS comme performant si celui-ci contribue efficacement à la diminution des accidents du travail et des maladies professionnelles. Il renverra parallèlement à la nécessité de construire un modèle de performance permettant de caractériser la façon dont le système participe à la réduction de ces phénomènes non désirables.

Ce modèle aura pour but d'identifier les propriétés fondamentales d'un système de management permettant d'indiquer qu'il contribue de manière effective à une diminution des accidents et des maladies professionnelles. Une de ces propriétés sera par exemple son degré de conformité avec un référentiel de management existant. Cette première propriété sera cependant nuancée : peut-on effectivement affirmer que la conformité d'un système à un référentiel garantisse à elle seule une amélioration des résultats sécurité ? D'autant plus que les référentiels actuels de management semblent s'appuyer sur des théories organisationnelles tant anciennes que discutables (Nielsen, 2000)...

Ce travail de recherche se proposera dès lors de revenir sur des modèles théoriques fondamentaux expliquant le phénomène d'apparition des accidents du travail. Un des modèles retenus sera celui de Reason (modèle « gruyère ») retraçant les conditions d'apparition d'une séquence accidentelle et montrant qu'un environnement organisationnel de travail défaillant peut conduire à terme à l'accident (Reason, 1990 ;

Reason, 1997). Les modèles ergonomiques et sociologiques rappelant la capacité de l'homme, véritable acteur dans l'entreprise, à rattraper les séquences accidentelles mais également à les provoquer quelquefois (Terssac, 1992 ; Bourrier, 1999 ; Amalberti, 1997 ; Reynaud, 1989) seront également pris en compte. En revanche, les modèles proposant une approche « systémique » ou « inter-organisationnelle » de la sécurité (Hollnagel et al., 2006, Falhbruch et Wilpert, 2001) n'entreront pas dans le cadre du modèle de performance proposé. Encore en cours de formalisation, ces modèles entretiennent en effet un rapport relativement lointain avec l'accident concret du travail et nécessitent encore à l'heure actuelle d'être instrumentalisés (Bieder, 2006 ; Groeneweg et al., 2007).

Au final, trois propriétés fondamentales du système de management de la SST seront considérées comme révélatrices de sa performance : son degré de formalisation, la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain et enfin son niveau d'appropriation par les acteurs de l'entreprise.

L'étude approfondie des méthodologies existantes montre qu'elles ne permettent pas véritablement de couvrir ces trois dimensions ou bien que les techniques d'analyse qu'elles utilisent présentent quelques limites qui empêchent de les appréhender pleinement. Ce travail de thèse proposera donc une nouvelle méthodologie qui puisse les étudier de manière appropriée.

Recourir à un outil d'analyse fondé sur une approche organisationnelle de la sécurité constituera l'une des voies originales privilégiées dans le cadre de cette recherche pour étudier notamment la qualité de mise en œuvre du SMS sur le terrain et son niveau d'appropriation par le personnel de l'entreprise. Il est en effet apparu pertinent de faire bénéficier les SMS des récents apports en matière de facteurs humains et facteurs organisationnels de risques (Favaro, 2005a). Parmi l'offre d'outils d'analyse organisationnelle de la sécurité, il a été décidé de retenir Tripod Delta (Groeneweg, 2002) pour étudier ces deux dimensions. Parmi l'ensemble des méthodes recensées, cet outil est en effet apparu comme le plus pertinent d'un point de vue théorique et méthodologique.

La nouvelle méthodologie à laquelle ce travail de recherche conduira reposera au final sur la mise en œuvre de deux outils d'analyse (cf. chapitres 2, 3 et 4) : l'outil Tripod Delta ainsi qu'un questionnaire d'audit spécifiquement conçu pour couvrir les trois dimensions de la performance. Mise en œuvre par le biais d'une enquête individuelle par questionnaire anonyme à laquelle participe l'ensemble des acteurs de l'entreprise, Tripod traduira la vision quotidienne qu'ont ces derniers sur la performance du système de management en place. Le questionnaire quant à lui, reflétera plutôt la vision normative et unilatérale d'un auditeur ou d'une équipe d'auditeurs. Les informations collectées par l'un et l'autre de ces outils seront confrontées dans un module d'« intégration ». Un module de « mesure » permettra enfin de quantifier la performance du SMS en place.

Tripod, le questionnaire d'audit et les modules d'« intégration » et de « mesure » constituent les outils supports de la méthodologie proposée pour mesurer la performance du système (informel ou standardisé) de management de la SST. Cette méthodologie se propose en particulier :

- d'aider les entreprises, ayant formalisé ou non un SMS (au sens des référentiels), à mesurer la performance globale du dispositif de gestion de la SST qu'elles ont mis en place ;

- d'aider les entreprises à construire une démarche de management de la SST autour d'un système beaucoup plus efficace en améliorant par exemple la formalisation, la mise en œuvre ou l'appropriation du SMS ;
- d'assister les entreprises dans le développement de leur dispositif actuel de management de la sécurité, c'est-à-dire dans le passage de la forme « informelle » de leur système vers une forme standardisée et certifiable ;
- de rendre plus approprié et plus efficace le SMS en place au regard des dysfonctionnements révélés par l'ensemble des acteurs de l'entreprise grâce à l'outil Tripod ;
- d'identifier si les limites actuelles du système en place proviennent plutôt d'un problème de formalisation, d'un problème de mise en œuvre sur le terrain ou d'un problème d'appropriation par le personnel ;
- de contribuer, pour les entreprises dont le SMS en place est déjà certifié, à une seconde évaluation du système se focalisant en particulier sur la qualité de sa mise en œuvre et son niveau d'appropriation par le personnel.

Positionné dans un contexte de recherche doctorale en « Science et Génie des Activités à Risques » de l'Ecole des Mines de Paris, ce travail de thèse s'est naturellement orienté vers l'opérationnalisation de cette méthodologie.

A ce titre, un partenariat scientifique avec le Centre de Psychologie Cognitive de l'Université de Leiden (Pays-Bas), à l'origine de l'outil Tripod, a été établi afin d'étudier sa transposition au contexte socioprofessionnel français et ses apports à la mesure de la performance du management de la sécurité. Un second partenariat concernant cette fois la mise en œuvre pratique de Tripod a également été institué entre l'Ecole des Mines de Paris et la société néerlandaise AdviSafe Risk Management experte depuis 1998 dans les enquêtes Tripod. Ces deux partenariats ont été établis dans le cadre d'un projet de recherche intitulé « Tripod-France » (Cambon et al., 2006a ; Cambon et al., 2006b) qui a notamment conduit à la première expérimentation de la méthode Tripod en France.

Dans un souci d'expérimentation de la méthodologie complète (c'est-à-dire des trois outils supports : questionnaire d'audit, enquête Tripod et modules « intégration » et de « mesure ») et de validation de sa démarche de mise en œuvre, il a enfin été nécessaire de trouver un terrain d'étude se prêtant à son implémentation. Un terrain d'application unique n'a pas pu être trouvé mais deux expérimentations, conduites sur deux sites industriels distincts, ont permis de la mettre partiellement en œuvre : une escale aéroportuaire d'un groupe de transport aérien pour le déploiement du questionnaire d'audit et un site de production d'équipements automobiles pour l'expérimentation de l'outil Tripod. Les résultats de la mise en œuvre de ces deux outils ainsi que les enseignements tirés au niveau de la méthodologie proposée seront présentés dans le dernier chapitre.

Structure du manuscrit

Le présent manuscrit est construit en cinq chapitres articulés selon la logique décrite par la figure 1 page 15.

Le premier chapitre s'intéresse au concept de management de la Santé-Sécurité au Travail. Il présentera en premier lieu les perspectives historiques, le contexte réglementaire et le cadre normatif du management de la sécurité qui ont, comme il a été brièvement décrit ci-dessus, progressivement conduit à l'émergence d'un « nouveau »

mode de gestion de la sécurité dans les entreprises : le Système de Management de la Santé-Sécurité au Travail. Les principes généraux de ce dispositif de gestion, les différentes « formes » qu'il peut prendre dans l'entreprise ainsi que sa structure générale, telle que proposée dans les différents référentiels ou guides de management, seront alors décrits. Si son émergence dans le domaine de la prévention reste relativement récente, nombreuses sont cependant les entreprises décidant de l'adopter afin de rendre plus cohérente et efficace leur façon de manager la sécurité. Un retour d'expérience sur la mise en œuvre de ces systèmes dans les entreprises françaises permettra enfin de présenter leurs différents apports et limites ainsi que les facteurs clés de leur réussite.

Ce contexte général permettra dès lors de réfléchir à un moyen de caractériser la performance des systèmes de management de la sécurité. Le deuxième chapitre présentera tout d'abord un ensemble de méthodologies utilisées dans l'industrie pour mesurer la « performance » des systèmes de management de la sécurité : l'analyse par les résultats sécurité de l'entreprise, l'analyse de la démarche de construction du SMS, les audits classiques de management de la sécurité (de type OHSAS 18001 ou autre) et enfin le Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES). Ces méthodologies renvoient en fait à différentes approches de la performance (par les résultats, par la démarche de construction ou par la conformité à un référentiel), ce qui conduira alors à s'interroger sur le concept de performance et sur un moyen de la mesurer. Ce chapitre décrira enfin le modèle proposé de la performance des systèmes de management de la SST.

Le troisième chapitre s'inscrit dans la logique du précédent en étudiant la pertinence des méthodologies actuelles par rapport au modèle proposé de performance. En même temps qu'il fera émerger quelques lacunes au niveau de ces méthodologies, ce chapitre fera ressortir la nécessité de réfléchir à un nouveau moyen de mesurer la performance des systèmes de management. Les principes et les objectifs de la méthodologie proposée seront alors présentés. Celle-ci renverra, comme il a été décrit plus haut, à l'utilisation de deux outils supports : un questionnaire d'audit et l'outil Tripod Delta. Un troisième outil permettra enfin de confronter les deux visions (celle de l'auditeur à travers l'utilisation du questionnaire d'audit et celle du personnel à travers l'enquête Tripod) puis de quantifier la performance du système de management de la sécurité. Le chapitre décrira enfin les premières étapes d'instrumentalisation de la méthodologie proposée.

Le quatrième chapitre revient sur la méthode Tripod Delta, un des outils support de la méthodologie proposée. Il justifiera tout d'abord les raisons pour lesquelles cette méthode a été retenue parmi un ensemble de contributions scientifiques recensées. La démarche amont qui a été suivie pour comparer les méthodes et aboutir au choix de Tripod sera alors présentée. Les fondements historiques et théoriques de la méthode ainsi que sa démarche de mise en œuvre seront ensuite présentés. Ce chapitre viendra dans un dernier temps préciser en quoi l'utilisation « détournée » de la méthode est apparue intéressante pour étudier la problématique de départ et décrira en particulier ses apports concrets à la mesure de la performance des SMS.

Le cinquième chapitre sera enfin dédié au processus de mise en œuvre et de validation de la méthodologie. Il présentera dans un premier temps la démarche proposée pour la mettre concrètement en œuvre sur le terrain. Les objectifs, le déroulement et les principaux résultats des deux expérimentations menées, l'une au sein d'une escale aéroportuaire, l'autre au sein d'un site de production seront ensuite présentés. Le chapitre dressera enfin un bilan des expérimentations conduites en précisant notamment

les apports et limites actuelles du questionnaire d'audit et de la méthode Tripod pour mesurer la performance des SMS. Il proposera au final quelques perspectives possibles d'amélioration au niveau de la méthodologie.

Ce manuscrit s'achèvera par une conclusion générale qui reprendra les principaux acquis de cette thèse et esquissera de nouvelles pistes de recherche pour la continuité des travaux menés.

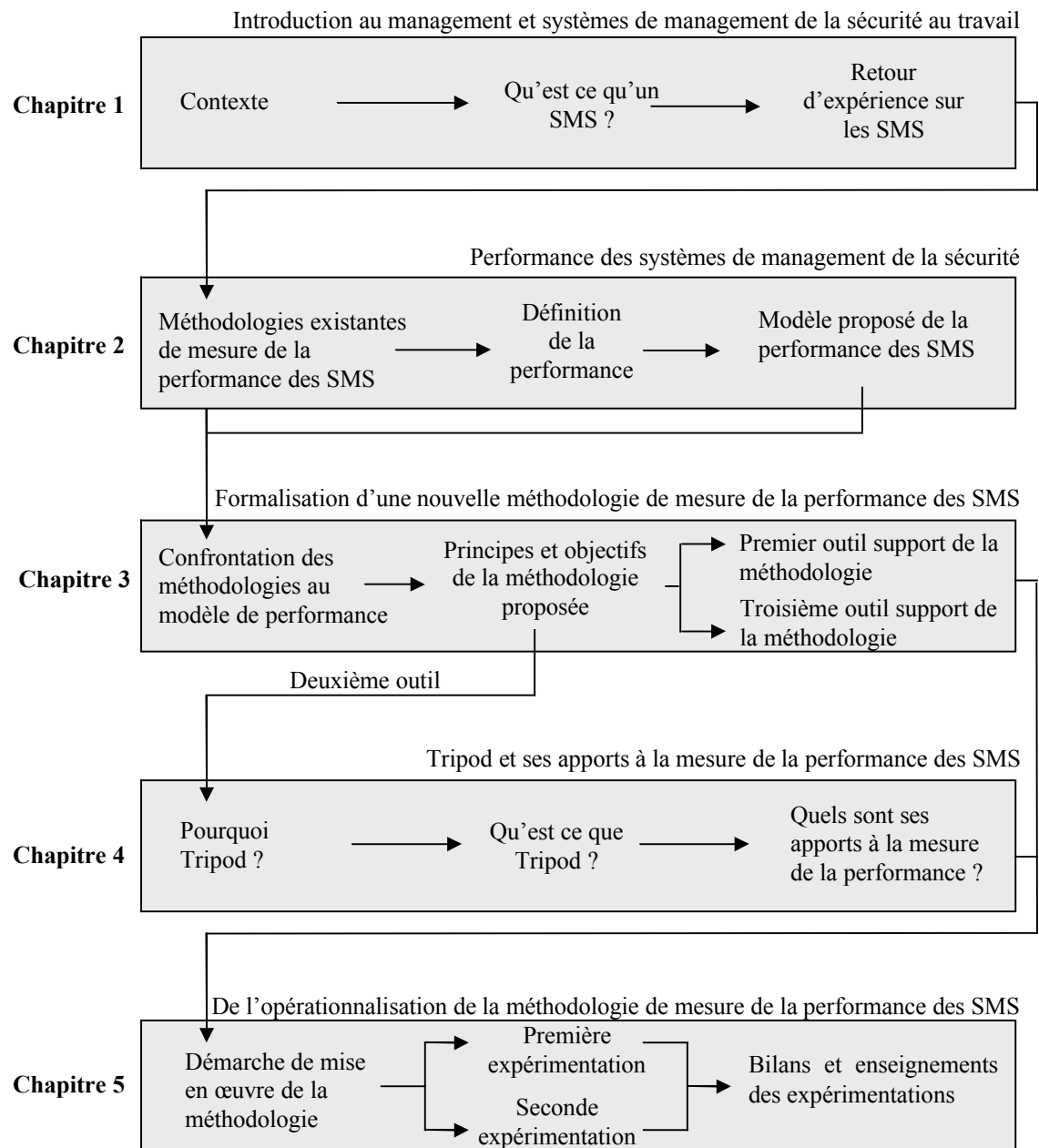


Figure 1. Structure du manuscrit

Chapitre 1

Introduction au management et systèmes de management de la sécurité

INTRODUCTION

Les activités industrielles n'échappent pas au besoin de sécurité qui a toujours habité les hommes et les sociétés de façon plus ou moins ressentie selon les époques. Le besoin de travailler en toute sécurité peut être également perçu de différentes manières selon que l'on évoque des activités comme le nucléaire, la chimie ou la pétrochimie ou bien d'autres activités apparemment moins dangereuses comme les transports, le bâtiment ou la mécanique. Et pourtant, les statistiques montrent qu'il existe de grandes différences en matière d'accidents du travail entre ces activités. Celles qui apparaissent comme les plus dangereuses ne sont pas forcément les plus accidentogènes. A titre d'exemple, le taux de fréquence des accidents du travail avec arrêt (TF1) pour toute l'industrie française est d'environ 25 (soit 25 accidents avec arrêts pour une usine de 600 personnes), avec des taux allant de 50 à 60 dans le secteur du BTP et seulement de 10 pour la chimie, là où des leaders mondiaux comme Rhodia ou encore Dupont affichent fièrement des TF1 inférieurs à 1 pour l'ensemble du groupe (Charavel, 2002).

Pourquoi une telle disparité ? Nonobstant la dangerosité de certaines activités, il est incontestable que certaines entreprises parviennent à mieux manager la sécurité que d'autres. Dans un souci de performance et d'amélioration continue dans ce domaine, certaines iront jusqu'à la mise en place d'un véritable Système de Management de la Sécurité censé renforcer, structurer et coordonner leur dispositif existant de gestion.

Ce chapitre est l'occasion de revenir sur ces systèmes spécifiques de management. Il présente tout d'abord les perspectives historiques, le contexte réglementaire et le cadre normatif qui ont progressivement conduit à l'émergence de ces « nouveaux » modes de gestion de la sécurité dans les entreprises. Il revient ensuite sur les principes de ce système, sur ses différentes formes dans l'entreprise et sur les principaux processus de gestion qui le constituent. La dernière articulation dresse enfin un bilan des résultats observés de sa mise en œuvre dans les entreprises françaises. Au-delà des apports mais également des limites de ces systèmes de gestion, ce retour d'expérience fera notamment ressortir un certain nombre de facteurs clés de réussite de ces systèmes.

1. Management de la sécurité : perspectives historiques, contexte réglementaire et cadre normatif

Cette première section souhaite repositionner le processus de management de la sécurité au travail dans un contexte, à la fois historique, réglementaire et normatif. La présentation de ce contexte général permettra de mieux appréhender les raisons de l'émergence des Systèmes de Management de la Sécurité dans les entreprises.

Cette section fait préalablement un détour par le concept de « sécurité » afin de préciser le sens qui lui sera conféré tout au long de ce manuscrit. Elle s'intéresse ensuite au processus de management de la sécurité. Initialement focalisé sur les composants techniques uniquement, ce processus s'est peu à peu orienté vers la prise en compte du « facteur humain » puis des « facteurs organisationnels » (voire inter-organisationnels). Ce travail se positionnera alors dans la continuité du management organisationnel de la sécurité. Ce cheminement par étapes dans la façon de penser et de manager la sécurité s'est également accompagné d'une évolution du contexte réglementaire et du cadre normatif. Les années 70-80 sont effet témoins d'une progression de l'approche prescriptive traditionnelle vers une approche de plus en plus normative du management de la sécurité, ce qui a notamment conduit, comme il sera décrit, à la diffusion sur le marché de divers guides et référentiels de management de la sécurité.

1.1 Le concept de sécurité au travail

La notion de sécurité s'applique à des domaines très variés. Elle peut être relative aux actes de vandalisme, d'intrusion ou d'agression (sécurité dans le métro, sécurité et surveillance, sécurité informatique, sécurité nucléaire, etc.). Elle peut également avoir une connotation sociale (sécurité de l'emploi, sécurité sociale, etc.) ou territoriale (sécurité nationale, sécurité intérieure, etc.). Pour distinguer ce type de sécurité, les anglo-saxons utilisent d'ailleurs le terme spécifique de « security » (Gayon, 2001).

D'autres aspects de la sécurité sont rassemblés en anglais sous le terme « safety ». Ils peuvent concerner par exemple la fiabilité des moyens de transports (sécurité routière, sécurité aérienne, sécurité ferroviaire) ou encore la fiabilité des produits consommés (sécurité sanitaire, sécurité alimentaire). La sécurité dont il est ici question est celle liée aux activités industrielles.

Le premier paragraphe revient sur quelques définitions du concept de « sécurité », le deuxième présente le type de sécurité à laquelle ce travail de recherche s'est consacré.

1.1.1 Quelques définitions de la « sécurité »

Dans le langage courant, la sécurité peut être vue comme « *un état d'esprit confiant et tranquille d'une personne qui se croit à l'abri d'un danger* » (dictionnaire Petit Robert). Cette définition d'ordre général montre tout d'abord que la sécurité est une notion subjective puisque dépendante de l'« état d'esprit » de la personne, de son « sentiment » de sécurité.

Dans le contexte précis de l'industrie, la sécurité peut être définie comme l'« *aptitude d'une entité à éviter de faire apparaître, dans des conditions données, des événements critiques ou catastrophiques* » (Villemeur, 1988). Il semble cependant bien difficile de caractériser l'aptitude d'un système à « éviter de faire apparaître des événements critiques ou catastrophiques ». Au-delà des règles de bon sens, souvent reprises par les dispositifs réglementaires, la sécurité d'un système industriel est ainsi constatée a

posteriori par l'absence de dysfonctionnement de ce système. Trinquet remarque ainsi que « *le plus souvent la sécurité se définit négativement, et après coup par la constatation du résultat d'une action* » (Trinquet, 1996 in Abramovici, 1999). D'où la tentation de définir la sécurité comme « *la situation d'un système telle qu'un accident ne se produise pas* » (Abord de Chatillon, 1995).

En allant plus loin et en considérant la sécurité comme le processus conduisant à l'« *absence de résultats indésirables* » (Hollnagel et al., 2006), le résultat de la sécurité devient le « *non-event* » (Weick, 1987), le non-événement. L'atteinte du non-événement chez Weick ou l'absence de résultats indésirables chez Hollnagel correspond donc à un état de sécurité du système. Il devient ainsi difficile de mesurer la présence de sécurité au sein des systèmes industriels puisqu'elle renvoie à l'absence d'événements. Elle ne peut donc être appréhendée que par son absence occasionnelle, c'est-à-dire par la survenue a posteriori d'événements indésirables (accidents, incidents, presque accidents, etc.). Selon cette approche réactive, la sécurité ne se mesure donc que par ce type de résultats.

Une autre optique considère au contraire la sécurité comme la résistance interne, la robustesse d'un système à l'égard des dangers générés par sa propre activité (Reason, 2001). Ici, la sécurité est vue comme la capacité du système à anticiper la survenue d'événements indésirables, à les gérer, les mitiger lors de leur survenue et à revenir à son état normal (Hollnagel et al., 2006). Cela nécessite de la part du système l'élaboration et la mise en oeuvre de différents processus ou pratiques de management qui amélioreront sa résilience⁴ face aux dangers intrinsèques de son activité. Avec cette approche proactive, la sécurité peut être comparée au « système immunitaire » qui, dans le domaine de la santé, protège le corps humain contre toute agression d'agents pathogènes. Pour évaluer la présence de sécurité, il faut donc s'intéresser à l'efficacité des différentes « fonctions vitales » du système organisationnel dédiées à développer sa résilience interne et à accroître la sécurité en son sein. Plus ces « fonctions vitales » seront efficaces, plus les résultats indésirables (accidents, incidents, presque accidents, etc.) deviendront rares. La logique de l'approche proactive est donc d'accentuer ces « fonctions vitales », d'amplifier la résistance interne du système pour faire disparaître et éliminer les résultats indésirables ainsi que les échecs de la sécurité.

La figure 2 ci-dessous illustre cette idée. Elle représente en même temps l'articulation entre les approches « réactive » et « proactive » de la sécurité (Van Steen, 1997).

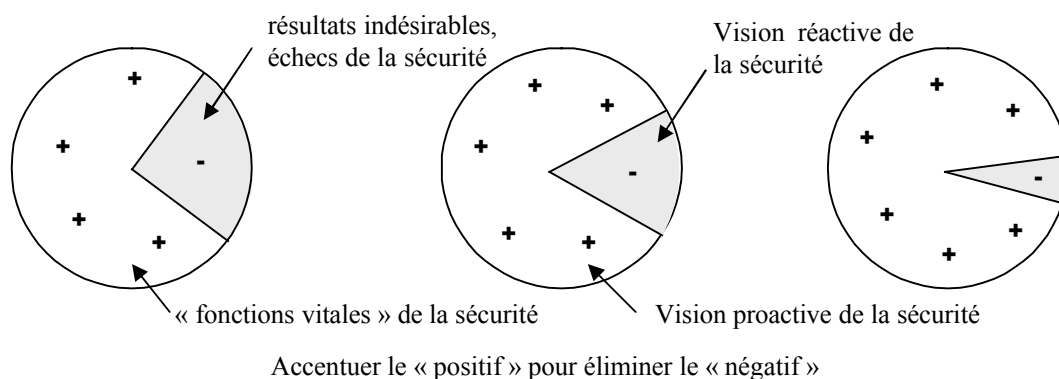


Figure 2. Approches réactive et proactive de la sécurité (adapté de Van Steen, 1997)

⁴ La résilience renvoie, en physique, au degré de résistance d'un matériau soumis à un choc. Cette notion a été depuis peu reprise par la communauté scientifique pour désigner la capacité d'un système ou d'une organisation à reconnaître et à gérer une perturbation (interne ou externe) non anticipée (Woods, 2006).

Les définitions données ci-dessus montrent ainsi qu'il existe différentes significations et visions de la sécurité. L'approche « proactive » de la sécurité telle que présentée ci-dessus sera celle que ce travail de recherche va privilégier.

1.1.2 Mais de quelle sécurité parle-t-on ?

Le paragraphe précédent montre que le concept de sécurité peut revêtir différentes significations et différentes visions sans véritablement préciser de quelle sécurité il est précisément question dans ce travail de recherche.

Il faut en fait savoir que, dans l'industrie, le terme de « sécurité » est utilisé pour désigner (Froman et al., 2002)⁵ :

- La sécurité relative au produit : cet aspect de la sécurité est en fait une composante de la qualité. Elle est relative à l'utilisation sans risque pour le client du produit fabriqué, qui doit pour cela être conforme aux spécifications ou aux standards (marquage CE, NF, etc.)
- La sécurité des installations ou la « sécurité industrielle » : cet aspect de la sécurité concerne la « sûreté de fonctionnement » des installations, c'est-à-dire l'ensemble des dispositions concrètes prises au niveau de la conception, de l'installation et de l'exploitation et visant à limiter les risques majeurs d'accident en cas de dysfonctionnement du système. Elle est essentielle pour le personnel (qui est le premier visé en cas d'accident majeur), l'environnement (qui peut subir des préjudices comme une pollution par exemple), les biens de l'entreprise (qui doit assumer les pertes matérielles et financières du fait de l'accident) et les tiers (les populations voisines du site sont généralement touchées lors d'un accident majeur).
- La sécurité au travail : cette forme de sécurité concerne la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles des salariés de l'entreprise (ainsi que ceux mis à sa disposition par une entreprise extérieure, y compris les travailleurs temporaires). Elle regroupe des domaines aussi variés que la prévention des risques professionnels, l'hygiène, la santé des travailleurs, l'amélioration des conditions de travail, l'ergonomie des postes, l'aménagement des locaux, etc.

Ce travail de recherche s'intéresse à la « sécurité au travail ». L'expression « Santé-Sécurité au Travail » (SST) est d'ailleurs de plus en plus utilisée, dans le jargon juridique, législatif ou normatif, pour la désigner⁶. La notion de « santé », qui reste encore très mal définie dans le domaine juridique (Barthélémy et Quibel, 2000), vient en effet rappeler que la sécurité au travail concerne aussi la préservation de l'intégrité physique et mentale des travailleurs et la prévention des maladies professionnelles. La pratique montre toutefois que le domaine de la prévention des accidents du travail (partie sécurité) reste privilégié par rapport à celui de la prévention des maladies professionnelles (partie santé) (Morvan, 2005)⁷.

Le domaine de la « sécurité au travail » fait l'objet d'une réglementation particulière, principalement définie en France dans le code du Travail et dans celui de la Sécurité

⁵ Le terme « sécurité » ne doit pas être confondu avec la « sûreté » qui désigne dans le domaine industriel (sauf celui du nucléaire) la surveillance des biens, des locaux, protection du secret, contrôle des accès, etc.

⁶ La littérature anglophone utilise le terme de « Occupational Health and Safety » ou OHS.

⁷ Il conviendra ici de noter que ce travail de recherche emploiera indifféremment par la suite les termes de « sécurité », de « sécurité au travail » ou de « Santé-Sécurité au Travail » (SST). Même si elle n'est pas précisée, la composante « santé » sera donc systématiquement sous-entendue lorsque les termes de « sécurité » ou de « sécurité au travail » seront employés.

Sociale. Au niveau national, il fait l'objet d'études et d'actions importantes notamment de la part de :

- la Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés qui conduit les missions de financement des assurances maladies, des accidents du travail et des maladies professionnelles, de mise en œuvre de mesures de prévention, de formation, etc.
- l'Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail qui a pour mission principale de venir en aide aux entreprises et aux partenaires sociaux pour analyser les conditions de travail et pour élaborer des projets en vue d'améliorer ces conditions.
- la Direction des Relations du Travail (DRT) qui assure l'élaboration et la coordination de l'application de la politique publique de prévention, de la législation française et européenne en matière de santé et sécurité sur les lieux de travail ;
- le Conseil Supérieur de la Prévention des Risques Professionnels (CSPRP) qui assure la concertation entre partenaires sociaux et pouvoirs publics pour les projets de textes législatifs et réglementaires relatifs à la SST
- la Direction de la Sécurité Sociale qui élabore la politique de législation en matière d'indemnisation des accidents du travail et des maladies professionnelles.
- l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) qui a pour vocation de former, informer, fournir une assistance technique et médicale aux entreprises au niveau national.

Cette partie introductive permet de préciser le type de « sécurité » dont il est question dans ce manuscrit ainsi que le type d'approche qu'il privilégiera par la suite. Les prochaines sections présentent le contexte historique, réglementaire et normatif dans lequel s'inscrit le processus de management de la sécurité au travail.

1.2 Perspectives historiques du management de la sécurité

Cette section revient sur l'évolution de la pensée en matière de management de la sécurité⁸. Cette évolution s'est faite selon un cheminement par étapes (cf. figure 3) partant d'une perspective centrée sur les composants « techniques » du système jusque dans les années 50-60, puis sur le « facteur humain » jusqu'au milieu des années 80 pour enfin s'intéresser aux aspects organisationnels voire inter-organisationnels. Le retour d'expérience sur les accidents, de par l'enrichissement des connaissances qu'il a engendré, est principalement à l'origine de cette évolution.

Ce paragraphe revient sur cette évolution des approches et positionne ce travail de recherche dans la continuité des approches organisationnelles. Il a été choisi de ne présenter que très succinctement chacune de ces « ères » (Hale & Hovden, 1998) en privilégiant la description de leurs principales hypothèses de base (Korvers, 2004 ; Hale & Hovden, 1998 ; Bieder, 2006 ; Fahlbruch & Wilpert, 2001 ; Abramovici, 1999 ; Bourrier, 2001).

⁸ Cette perspective historique concerne plutôt la sécurité industrielle (sécurité des installations) mais il faut savoir toutefois qu'elle a fortement influencé la pensée en matière de management de la sécurité au travail.

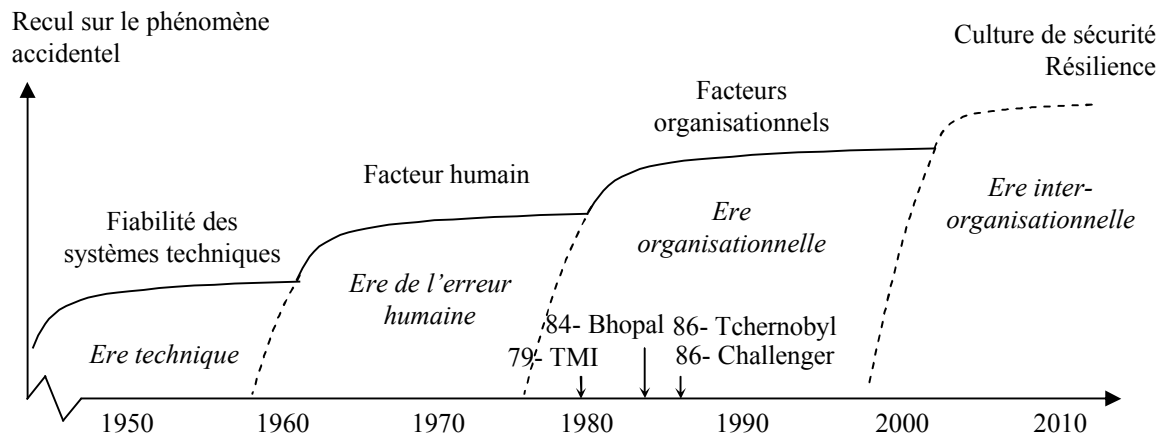


Figure 3. Evolution des approches du management de la sécurité
(adapté de Groeneweg, 2002 et de Wilpert et Fahlbruch, 1998)

1.2.1 Le management de la sécurité : perspective technique

Jusque dans les années 30, les techniques de fiabilité et de sécurité appartiennent au domaine empirique et relèvent plus d'un art que d'une technique scientifique. Ce n'est qu'après la seconde guerre mondiale que la fiabilité des éléments techniques commence à prendre une réelle importance avec l'idée de concevoir des équipements fiables plutôt que d'attendre les défaillances, et ensuite réparer ! Il faudra attendre les années 50 et 60 pour que les premières méthodes de sûreté de fonctionnement (AMDEC, APR, analyses quantitatives des risques, etc.) apparaissent, notamment dans le domaine de l'aéronautique, du nucléaire, de l'électronique et contribuent à accroître la fiabilité des systèmes (Villemeur, 1988 ; Fadier, 1990).

Au cours de cette première « ère », la sécurité est ainsi vue comme un problème technique. Le management de la sécurité repose à cette période sur l'amélioration de la fiabilité des systèmes techniques. Les premières études scientifiques montrent cependant qu'à partir des années 60 les accidents ne peuvent plus s'expliquer uniquement sur la base de défaillances techniques : les erreurs commises par l'homme commencent à être pointées du doigt (Hale et al., 1998a).

1.2.2 La perspective « facteur humain » dans le management de la sécurité

Transposé directement du cadre de pensée précédent, le concept d'« erreur humaine » se comprend tout d'abord comme l'écart à une procédure, à une norme, à un cadre prescrit de référence. Les opérateurs, assimilés à des « composants humains », ne sont que de simples exécutants, automates. Dans cette première perspective fiabiliste et mécaniste, il y a erreur humaine dès lors que la procédure prescrite n'est pas strictement respectée (Abramovici, 1999). Fiabilistes et ingénieurs expliquent dès lors l'erreur par un manque de formation, de discipline ou par un problème de sélection du personnel.

Les psychologues viendront rapidement enrichir le concept d'erreur humaine en la définissant comme une déviation par rapport à l'intention de l'individu. Elle résulte selon eux de défaillances dans les processus mentaux intrinsèques à l'individu, ces

défaillances cognitives pouvant être accentuées par certains « facteurs de contexte⁹ » qui influencent son état interne (stress, fatigue, température, pression temporelle...).

Les approches fiabilistes et psychologiques de l'erreur humaine considèrent dès lors le facteur humain comme une source de défaillance susceptible de mener à l'accident. Cependant force est de constater, malgré l'occurrence répétée de ces erreurs, que les accidents demeurent rares et que l'acteur, capable d'erreur humaine est aussi capable de les récupérer et de rattraper celles du système. Ces modèles simples et séduisants, transposant les aspects techniques aux aspects humains, se révèlent finalement trop simplistes (Bieder, 2006).

De nouvelles hypothèses seront introduites par les ergonomes : l'accident ne s'explique pas par la seule occurrence d'une erreur humaine ni celle d'une seule panne technique, mais d'un mauvais couplage entre l'opérateur et son environnement direct de travail (poste de travail, pupitre de commande, etc). Les ergonomes reconnaissent la robustesse des systèmes sociotechniques et la variabilité de la performance humaine qu'ils considèrent comme inévitable mais aussi essentielle pour le système (Fadier, 1996). Le management de la sécurité repose dès lors sur l'amélioration du couplage de l'opérateur à son environnement direct de travail. Cette approche se traduit sur le terrain par diverses pratiques comme par exemple le développement d'une meilleure visibilité du risque (affichage, signalétique, etc), d'une meilleure perception et appréhension du risque par l'opérateur (formation), la mise en place de protection collective et individuelle, la reconception ergonomique des postes de travail, la révision des procédures.

Mais le milieu des années 80 et les catastrophes industrielles emblématiques (Three Miles Island, Bhopal, Tchernobyl, Challenger) qui les marquent laissent perplexes les spécialistes du facteur humain. Les analyses a posteriori de ces accidents parviennent toutes à la conclusion selon laquelle leur apparition reste inexplicable sur la seule base d'erreurs humaines individuelles déconnectées du contexte organisationnel dans lequel elles ont été produites (Perrow, 1984 ; Vaughan, 1996 ; Cullen, 1990 ; Reason, 1997 ; Reason, 1993 ; L'Orly, 1996). Les retours d'expérience montrent au contraire que les opérateurs étaient en quelque sorte contraints, acculés à l'erreur, n'ayant d'autre choix que de faillir du fait de leur environnement organisationnel de travail (Bieder, 2006). Un changement de paradigme se produit progressivement : celui du passage de l'« erreur humaine » aux « facteurs organisationnels ».

1.2.3 La dimension organisationnelle dans le management de la sécurité

Sans qu'elle ne soit complètement mise à l'écart, la notion d'erreur humaine se comprend à partir des années 80-90 comme la résultante de causes organisationnelles « amont », c'est-à-dire comme la conséquence d'un environnement organisationnel de travail contraignant l'individu à l'erreur. Les erreurs de l'opérateur sont toujours sources de risque, mais c'est ici l'organisation qui est considérée comme l'élément fondamental de sa performance. Le contexte organisationnel, déjà mis en avant par les approches ergonomiques, devient désormais une donnée d'entrée pour comprendre la performance humaine. L'heure est alors à l'identification des facteurs organisationnels de risques favorisant ou forçant l'erreur de l'opérateur.

L'objectif de la démarche réside dans l'étude de l'organisation dans laquelle évolue l'opérateur et dans l'identification des facteurs organisationnels qui influencent ses

⁹ Appelés dans la littérature anglophone les « Performance Shaping Factors » (à ne pas confondre avec les « facteurs organisationnels » qui influencent eux l'environnement externe à l'individu).

actes. Comme le précise Bieder, le terme d' « *Error Forcing Context* » utilisé aux Etats-Unis traduit particulièrement bien cette idée selon laquelle l'opérateur est contraint à l'erreur par les forces, les contraintes qu'exerce sur lui le contexte organisationnel de travail. L'opérateur peut être comparé à « *une marionnette dont les mouvements sont influencés [...] par l'organisation qui en actionnerait les fils* » (Bieder, 2006).

Il convient désormais d'étudier sous cette perspective les caractéristiques organisationnelles amont qui vont influencer, sur le terrain, la performance de l'opérateur, comme par exemple le rythme de travail, la formation, la communication, etc. Cette évolution dans la manière d'appréhender l'erreur humaine marque au final une double évolution par rapport aux approches précédentes du facteur humain. Une évolution dans le temps puisque ce sont les décisions qui ont été prises en amont, dans le passé, qui sont désormais analysées. Une évolution « géographique » puisque là où seules les erreurs commises par les opérateurs de première ligne étaient précédemment pointées du doigt, ce sont désormais les « mauvaises » décisions d'autres acteurs (managers, supérieurs et ingénieurs) en matière de gestion, conception, maintenance, formation, etc. qui sont sous le feu des projecteurs.

Reason est l'auteur qui a largement inspiré cette perspective et contribué à son développement. Il introduit, avec son célèbre modèle « gruyère », les notions d'« erreurs actives » qui ne peuvent se comprendre qu'en référence aux « conditions latentes » qui demeurent cachées dans le système (Reason, 1990 ; Reason, 1995 ; Reason, 1997). Ce modèle de Reason sera détaillé dans le prochain chapitre.

L'approche de management de la sécurité proposée par cette perspective repose sur l'identification des conditions latentes de défaillances cachées dans le système, sur l'élimination ou la diminution de leur influence, sur la fiabilisation des processus organisationnels, l'analyse de la qualité de la gestion de la sécurité et la mise en place de systèmes de management de la sécurité.

Ce travail de recherche s'inscrira dans la logique de cette perspective organisationnelle de la sécurité.

1.2.4 Vers un management de la sécurité « inter-organisationnelle » ?

De nouveaux fondements scientifiques, actuellement en cours de développement et de formalisation, viennent depuis peu compléter cette approche organisationnelle de la sécurité, qualifiée par certains de « linéaire » (Bieder, 2006) ou encore d'« épidémiologique » (Hollnagel, 2004). Ils partent des principes proposés par les perspectives précédentes mais reconnaissent en outre le fait que l'organisation puisse récupérer ses propres erreurs tout comme le fait qu'elle évolue dans un environnement complexe évoluant sans cesse. Ici et là (Hollnagel et al., 2006 ; Wilpert et Fahlbruch, 1998 ; Fahlbruch et Wilpert, 2001), des approches « systémique » ou « inter-organisationnelle » proposent de nouvelles façons d'appréhender la sécurité.

Ces approches tendent à dépasser les frontières structurelles de l'organisation en la modélisant sous la forme d'un système complexe ouvert, imbriqué dans un environnement en constante évolution qui exerce des contraintes sur lui : contraintes politiques, économiques, sociales, concurrence, pression de l'autorité de tutelle, etc. Ces contraintes peuvent être prévues, lentes, durables mais peuvent également constituer un choc ou une agression surprise, soudaine pour l'organisation sans que celle-ci n'ait vraiment les moyens de la contrôler ou de la contourner. Les agressions que l'organisation subit peuvent également provenir de son propre environnement interne : pression des salariés, mouvements de grève, jeux stratégiques des acteurs, etc.

Alors que dans la perspective organisationnelle précédente l'accent était mis sur la maîtrise de l'environnement organisationnel de travail de l'opérateur, l'enjeu revient davantage ici à construire, entretenir, maintenir la capacité de l'organisation à faire face ou à anticiper toutes les évolutions et agressions potentielles de son environnement (interne et externe) afin qu'elle soit capable de continuer à fonctionner. L'approche se focalise ainsi sur les conditions de dégradation de la sécurité de l'organisation et sur les mécanismes d'adaptation, de résilience de l'organisation face aux chocs provenant de son environnement. Comme le précise Bieder, ces approches restent cependant très en amont de l'accident du travail (Bieder, 2006). Leur instrumentalisation ainsi que les techniques de management auxquelles elles renvoient demandent également à être développées (Bieder, 2006 ; Groeneweg et al., 2007).

Parce que la prévention des accidents du travail à travers l'analyse des dysfonctionnements organisationnels amont qui pourraient les causer reste la principale préoccupation de ce travail de recherche, il a été décidé de privilégier les approches se focalisant sur ces aspects. Ces travaux de recherche s'inscriront ainsi, comme il a été précisé ci-dessus, dans la lignée de la perspective du management organisationnel de la sécurité, c'est-à-dire en amont des approches systémiques de la sécurité qui restent trop en amont de l'accident concret du travail et qui nécessitent encore à l'heure actuelle d'être instrumentalisées.

1.3 Le contexte réglementaire du management de la sécurité

Parallèlement à cette évolution dans la façon d'appréhender et de manager la sécurité, le cadre réglementaire a lui aussi considérablement évolué et influencé le développement du management organisationnel de la sécurité.

Un certain nombre de réformes réglementaires en sécurité, introduites à partir des années 70 dans les pays industrialisés, ont en effet contribué à faire évoluer le management de la sécurité au travail (Hale et al. 1998a ; Bluff, 2003).

L'approche prescriptive traditionnelle émanant de l'autorité publique impose jusque dans les années 1970-1980 à l'industriel un certain nombre de prescriptions, de normes techniques auxquelles il doit se conformer et d'exigences formulées en terme de moyens. Mais autorités publiques et industriels prennent collectivement conscience à cette période de la difficulté de l'approche à couvrir l'ensemble des risques et à suivre les évolutions technologiques rapides du monde industriel (Hale et al., 1998a). Saji (Saji, 2003) remarque de son côté que cette approche traditionnelle conduisait parfois l'industriel à se conformer à des prescriptions techniques inappropriées voire obsolètes contribuant alors à une inhomogénéité dans la protection face aux risques, et plus gravement, l'incitait par ailleurs à se limiter à un simple respect de la réglementation sans pour autant l'encourager à s'impliquer véritablement en terme de sécurité ni à adopter une démarche préventive d'amélioration continue.

L'approche traditionnelle est ainsi progressivement réduite au profit d'une approche plus normative de la sécurité fondée sur un principe d'autorégulation de la part des industriels (Hale, 2003 ; Hale & Hovden, 1998). Cette « nouvelle » approche place

l'employeur au centre du management de la sécurité dont il est responsable mais lui fournit moins d'indications sur la manière exacte de le faire¹⁰ (Bluff, 2003).

Ce changement de perspective, d'ailleurs peut être moins visible en France qu'à l'étranger (notamment aux Etats-Unis, Canada, Australie, Scandinavie ou encore Asie)¹¹, se traduit notamment pour l'industriel par une responsabilité et un devoir de performance en matière de sécurité. Les législations imposent dès lors, pour aider l'employeur, un certain nombre de principes généraux ou guides de management (cf. le guide du « Successful Health and Safety Management » au Royaume-Uni par exemple). Ces principes ou guides seront plus ou moins étoffés et contraignants selon les pays et laisseront d'ailleurs plus ou moins de liberté à l'industriel dans la manière de gérer la SST au sein de son établissement. La plupart des pays recommandent d'ailleurs la mise en place d'un Système *standardisé* de Management de la Sécurité (cf. plus bas). Certains d'ailleurs iront jusqu'à l'imposer, comme la Suède ou la Norvège qui ont rendu obligatoire, à travers l'« Internal Control » (Hovden, 1998), l'adoption de tels systèmes dans toute entreprise. Certains, comme les Etats-Unis, l'encourageront au gré de certaines mesures incitatives (cf. le « Voluntary Protection Program (VPP) »).

Au niveau européen, l'adoption d'un tel système n'est pas imposée mais la directive cadre de juin 1989 propose des « *mesures pour encourager l'amélioration de la santé et de la sécurité des travailleurs* » (directive 89/391/CEE). Cette directive pose les principes généraux du management de la SST applicables à toute organisation : intégration de mesures préventives dans toutes les activités ; mise en place de personnes compétentes pour le management de la sécurité ; évaluation des risques et identification des dangers ; consultation des travailleurs ; formation, information et participation du personnel ; surveillance médicale ; premiers secours et évacuation ; documentation en place.

En France, la loi du 31 décembre 1991, découlant de cette directive européenne, impose au chef d'entreprise la formalisation et la mise en œuvre d'une politique efficace de prévention adaptée à son entreprise (article L230-2 du Code du Travail) sur la base des principes généraux suivants : a) Eviter les risques ; b) Evaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ; c) Combattre les risques à la source ; d) Adapter le travail à l'homme, e) Tenir compte de l'état d'évolution de la technique ; f) Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ; g) Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants ; h) Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ; i) Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

Il n'existe en France aucune obligation légale imposant la mise en œuvre d'un Système de Management de la Sécurité, sauf pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) susceptibles de générer des accidents majeurs¹². La démarche reste donc purement volontaire pour tous les autres types d'entreprises mais il faut cependant noter qu'au fil du temps la réglementation française, notamment depuis la loi

¹⁰ Les obligations jusqu'ici formulées en terme de moyens deviennent peu à peu des « obligations de résultats de sécurité » (Viet et Ruffat, 1999).

¹¹ Le contexte réglementaire français relatif à la SST reste encore très développé et très présent dans le quotidien des entreprises françaises.

¹² L'arrêt du 10 mai 2000 impose en effet la mise en place d'un Système de Gestion de la Sécurité (SGS) pour toute Installation Classée pour la Protection de l'Environnement soumise à Autorisation ou Autorisation avec Servitude (Vince & Hourtolou, 2001).

du 31 décembre 1991, en a peu à peu dessiné les bases (Barthelemy & Quibel, 2000 ; Iglicki, 2004). Les principes de management évoqués dans l'article L230-2 sont par exemple considérés comme des prérequis dans les référentiels de management existants (cf. ci-dessous).

Face à ce contexte réglementaire s'écartant de prescriptions précises et techniques imposées à l'industriel pour laisser progressivement place à une autorégulation dans le management de la sécurité, des démarches ont été entreprises du côté des instances normatives depuis le début des années 1990 pour standardiser la manière de manager la sécurité.

1.4 Le cadre normatif du management de la sécurité

L'évolution du contexte réglementaire vers un principe d'autorégulation de la part des industriels a inspiré à partir des années 1990 des réflexions sur la normalisation du management de la sécurité. Les directives proposées dans les différents pays ne sont en effet pas uniformisées et ne proposent pas non plus une réelle approche structurée et organisée du management de la sécurité : « *les principes contenus dans les lois sur la SST [...] ne permettent généralement pas la mise en place d'un Système de Management de la SST exhaustif* » (Bluff, 2003).

A l'initiative de diverses organisations gouvernementales, d'agences de normalisation, de groupements d'industriels voire même d'industries du secteur privé, différents guides ou référentiels de management de la SST ont été élaborés dans le but de proposer des bases pertinentes et éprouvées pour la formalisation d'un Système *standardisé* de Management de la Sécurité (Kowal et al., 2006).

Naissent ainsi au cours des années 1990 différents référentiels de management pour normaliser les systèmes de management :

- Des référentiels « privés » élaborés par les entreprises elles-mêmes (OIMS (Operations Integrity Management System) chez Exxon Chemical (Fröhlich, 1996), le PSM (Process Safety Management) chez DuPont (Kolk, 1996), etc.) ou par des organismes privés pour l'entreprise : le SafetyCert (par le Bureau Veritas Quality International), l'OHSMS (Occupational Health and Safety Management Systems), le SIES (Système d'Evaluation de la Sécurité ou ISRS en anglais) par le Det Norske Veritas, le SMS 8800 par la Lloyd's Register Quality Assurance.
- Des référentiels spécifiques développés par des groupements d'industriels pour répondre à une problématique particulière, telle que celle de la gestion des entreprises extérieures intervenant sur une entreprise : le Manuel d'Amélioration Sécurité des Entreprises (MASE, 2004), le DT 78 de l'Union des Industries Chimiques (UIC, 2004), le Guide d'Engagement Hygiène, Sécurité, Environnement pour les Entreprises Extérieures (GEHSE, 2004). Une entreprise extérieure devra par exemple être certifiée MASE ou UIC pour pouvoir intervenir sur un site « Seveso seuil haut »¹³ ou GEHSE pour pouvoir intervenir sur un dépôt d'hydrocarbure par exemple.
- Des référentiels « nationaux » développés par l'organisme national de normalisation : la BS 8800 au Royaume-Uni, l'UNE 81900 en Espagne, la NPR 5001 aux Pays-Bas, l'AS 1470 en Norvège, l'AS/NZS 4801 en Australie et Nouvelle Zélande, etc.

¹³ Article 6 de l'accord du 4 juillet 2002 signé entre l'UIC et des organisations de salariés.

- Des référentiels « internationaux » résultant du travail commun d'organismes nationaux de normalisation, d'organismes privés ou d'organismes publics internationaux. Les deux plus connus sont l'OHSAS 18001 (OHSAS, 1999 ; OHSAS, 2000) et l'ILO-OSH 2001 (BIT, 2002). OHSAS 18001 est le référentiel le plus répandu, en particulier parce qu'il est structuré de façon cohérente et compatible avec les normes qualité ISO 9001 et environnement ISO 14001. Il résulte du travail de synthèse des spécifications propres à plusieurs organismes certificateurs qui ont élaboré depuis quelques années des outils pour auditer leurs clients et leur délivrer, le cas échéant, un certificat strictement privé. Le référentiel ILO-OSH 2001 se présente sous la forme d'un guide de bonnes pratiques sur les systèmes de gestion de la santé et de la sécurité au travail. Il a été élaboré par différentes instances représentatives des entreprises, des salariés et des pouvoirs publics. Il a la particularité intéressante par rapport à l'OHSAS 18001 d'avoir été adopté par les partenaires sociaux grâce notamment à l'accent qu'il met sur la participation des salariés et la concertation avec les structures représentatives du personnel (INRS, 2005). Il est depuis peu certifiable par une tierce partie.

Face au développement rapide et à la profusion de ces référentiels à partir des années 1990, l'Organisation Internationale de Standardisation (ISO) a été sollicitée à deux reprises (en 1996 et 2000) pour l'élaboration d'une norme internationalement reconnue de management de la sécurité, à l'instar des normes ISO 9001 et 14001 en qualité et en environnement (Kanbrief, 1998 ; Kanbrief, 1999 ; Kanbrief, 2000). Ces deux demandes de norme internationale se sont cependant soldées par un refus. Parmi les opposants figurent la majorité des pays industrialisés ou de fort poids économiques¹⁴ (tels que les Etats-Unis, l'Allemagne, la Chine, la Corée, le Brésil, la France, etc.) qui ont alors obligé l'ISO à abandonner ce projet de normalisation et à ne mettre en chantier qu'un guide de terminologie. Côté français, le gouvernement et les syndicats craignent en particulier un risque de confusion entre certification et réglementation ainsi qu'un risque d'une dérégulation de la sécurité, le domaine de la Santé-Sécurité au Travail relevant en France comme en Europe du domaine législatif dans lequel les responsabilités sont déjà établies. Pour les partenaires sociaux, il s'agit d'un domaine de relations sociales où il est indispensable de tenir compte des spécificités culturelles de chaque pays ainsi que de la nature des activités et de la taille des entreprises. Les industriels avancent de leur côté que la normalisation ISO dans le domaine de la sécurité serait générateur de coûts additionnels pour l'entreprise, en particulier pour les Petites et Moyennes Entreprises (PME) (Jandrot et al., 2005).

Il n'existe donc pas de certification possible des SMS selon une *norme internationale ISO* mais elle reste possible par rapport à certains *référentiels* (OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, DT 78, MASE) auprès d'organismes comme l'AFAQ-AFNOR Certification, le Bureau Veritas Certification, le LRQA, le SGS, le DNV, etc. accrédités par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC) en France¹⁵.

¹⁴ Le projet de normalisation a été essentiellement soutenu par des pays de poids économiques moyens ou non industrialisés (mise à part l'Autriche, les Pays Bas, le Royaume Uni, le Japon, l'Espagne et l'Italie).

¹⁵ La question d'une norme internationale en Santé-Sécurité au Travail ne sera pas ici centrale. A l'image de la position officiellement affichée par l'INRS (ED936, 2004), ce travail de recherche défend également que la décision de la certification du SMS selon un référentiel de management est du ressort exclusif de l'entreprise et qu'elle doit être la seule à déterminer si elle peut effectivement lui être utile.

Ainsi, à la fois poussées par le contexte réglementaire qui en dessine peu à peu les bases et par le cadre normatif qui en propose les principes de référence, de nombreuses entreprises formalisent et mettent en œuvre des Systèmes *standardisés* de Management de la Sécurité. Alors que la question de leur certification selon une norme internationale reste en débat en France comme au sein de l'ISO, il semble intéressant de revenir sur ces dispositifs spécifiques de management de la SST.

2. Management et Système de Management de la Sécurité au Travail

La partie précédente repositionne le management de la sécurité dans un contexte historique, réglementaire et normatif qui a progressivement conduit à l'émergence des « Systèmes de Management de la Sécurité » dans les entreprises. Cette section souhaite présenter ces dispositifs spécifiques de gestion qui ont tendance depuis une dizaine d'années à se multiplier tant dans les entreprises françaises qu'étrangères. Elle s'articule en trois parties. La première revient sur des éléments théoriques et terminologiques afin de caractériser le « Système de management de la sécurité ». La deuxième présente les modalités de développement de ces systèmes dans les entreprises, évoluant progressivement d'une forme informelle au départ vers une forme formalisée et standardisée. Certaines entreprises iront même jusqu'à l'intégrer dans un système de management global. La troisième partie décrit enfin la structure et les processus de gestion constitutifs de ces systèmes.

2.1 Essais de définition

Bien que contextualisé dans la partie précédente, le processus de management de la sécurité n'a pas encore été défini. L'objectif de cette section est d'en proposer une description avant de définir le « Système de Management de la Sécurité ». Ce travail terminologique facilitera la compréhension des prochains chapitres du manuscrit.

2.1.1 Le management de la sécurité au travail

Parce qu'il est à la fois simple et explicite, il a été choisi de décrire le processus de management de la sécurité à travers un modèle proposé par Hollnagel (Hollnagel, 2006a). Le management de la sécurité y est modélisé sous la forme d'un système en boucle de rétroaction négative qui agit en sens opposé de l'écart entre la variable de sortie (les résultats sécurité de l'entreprise) et la variable d'entrée (les objectifs sécurité de l'entreprise). Comme le suggère le modèle, le management de la sécurité a donc pour objectif l'équilibre entre ces variables, c'est-à-dire l'adéquation entre les performances sécurité de l'entreprise et les objectifs qu'elle s'est fixée (cf. Figure 4).

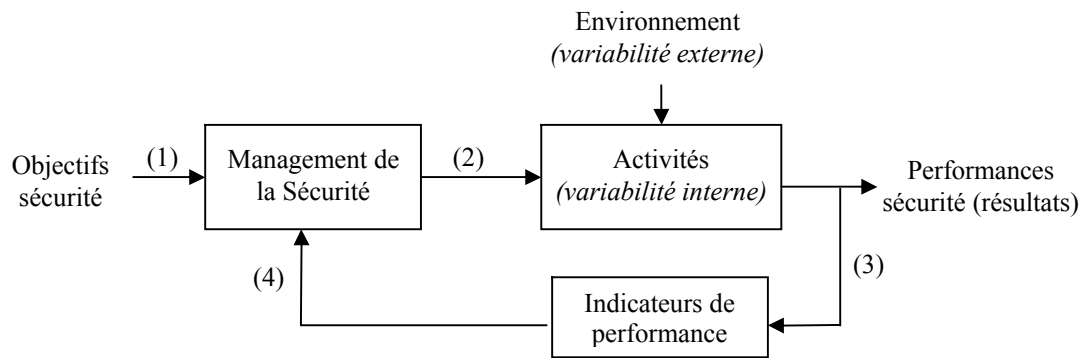


Figure 4. Management de la Sécurité (Hollnagel, 2006a)

En modélisant le processus de management de la sécurité selon ce système, Hollnagel lui confère donc la dimension d'un problème de contrôle (Hollnagel, 2006a ; Hollnagel, 2006b), celui des « performances¹⁶ » sécurité de l'entreprise. Ces performances sont une représentation de sa capacité à maîtriser les risques de ses différentes activités. Une bonne maîtrise des risques des activités conduira à de bonnes performances en matière de sécurité ; des pertes fréquentes de contrôle de la maîtrise des risques seront synonymes de mauvaises performances. Ces pertes de contrôles sont influencées, comme le propose Hollnagel, par des phénomènes de variabilité interne et de variabilité externe (Hollnagel & Goteman, 2004). Ce modèle n'est qu'une représentation parmi d'autres du phénomène accidentel et sa pertinence sort du cadre de cette section.

Comme l'évoque le modèle de Hollnagel, le processus de management de la sécurité suppose au départ la définition d'objectifs ou de cibles sécurité à atteindre. Lorsque ces objectifs sont définis, l'entreprise planifie de manière anticipée un ensemble d'actions et de mesures à mettre en œuvre pour les atteindre (1). Ces actions et mesures planifiées sont ensuite mises en œuvre par les acteurs au sein des différentes activités de l'entreprise (2). Ce processus de déploiement de la sécurité suppose la coordination, la structuration et l'organisation d'un ensemble de ressources, moyens, techniques, outils, mesures, pratiques, etc. dédiés à la maîtrise des risques. La planification de la sécurité (1) et son déploiement (2) sont considérés comme les phases amont du processus de management de la sécurité. Vient ensuite la phase de contrôle des performances (3) au cours de laquelle l'entreprise vient vérifier que les risques ont été maîtrisés au sein des différentes activités. Cette étape suppose la définition d'une série d'« indicateurs de performance » qui permettent de représenter les performances sécurité en cours ou passées. Lorsque les performances ne sont pas à la hauteur des objectifs fixés, l'entreprise doit réfléchir aux causes de cet écart puis réajuster et améliorer sa façon de manager la sécurité (4). Les étapes de contrôle de performance (3) et d'amélioration (4) peuvent être considérées comme les phases aval du processus de management de la sécurité.

Au regard du modèle proposé par Hollnagel, le processus de management de la sécurité peut être dès lors défini comme l'activité destinée à *planifier, déployer, contrôler et améliorer* la sécurité au travail. Sa vocation, comme le rappelle le modèle (cf. figure 4), est d'ajuster les performances sécurité de l'entreprise aux objectifs qu'elle s'est fixée.

Force est de constater que les quatre fonctions de planification, de déploiement, de contrôle et d'amélioration qui constituent le cœur du management de la sécurité font

¹⁶ Ce terme sera défini dans le deuxième chapitre.

écho aux quatre étapes de la démarche de progrès continu souvent illustrée par l'incontournable – mais parfois critiquée¹⁷ – « roue de Deming » ou « démarche PDCA » qui consiste à (cf. figure 5) : (i) planifier (Plan) des actions à mettre en œuvre ce qui suppose au préalable de définir les objectifs à atteindre ; (ii) mettre en œuvre (Do) ces actions planifiées ; (iii) évaluer/vérifier (Check) l'atteinte des objectifs et analyser les écarts le cas échéant ; (iv) agir/corriger (Act) en fonction des résultats obtenus.

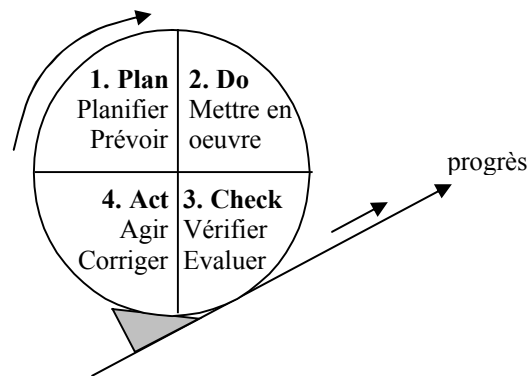


Figure 5. Le principe d'amélioration continue selon la roue de Deming (ou démarche PDCA).

2.1.2 Le Système de Management de la Santé-Sécurité au Travail (SMS)

L'examen de la littérature sur les systèmes de management de la SST montre qu'il n'existe actuellement pas de consensus sur sa définition exacte ce qui conduit à trouver des définitions assez disparates.

Les définitions se montrent en effet parfois assez spécifiques, notamment dans la littérature normative, technique ou commerciale, qui le caractérise selon les cas comme :

- « un ensemble d'éléments liés ou interdépendants destinés à établir une politique et des objectifs de sécurité et de santé au travail et à réaliser ces objectifs » (BIT, 2002)
- « une partie d'un système de management global qui facilite le management des risques associés aux activités de l'organisme relatifs à la santé et à la sécurité au travail. Il comprend l'organisation, les activités de planification, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les processus et les moyens nécessaires pour développer, mettre en œuvre, réaliser, revoir et tenir à jour la politique de l'organisme en matière de SST » (OHSAS, 1999)
- « un ensemble composite, situé à tous les niveaux de complexité, de hiérarchie, de ressources, de politiques et de procédures, dont les éléments sont en interaction

¹⁷ Cette représentation de la démarche de progrès continu ne semble pas faire l'unanimité auprès de la communauté scientifique : « La « roue de Deming », représentation métaphorique aujourd'hui dominante et donc très fréquemment citée de la gestion du changement, du progrès dans les organisations, peut-elle sérieusement être tenue pour le principal, voire l'unique modèle managérial applicable à la gestion de la prévention ? » (Favaro, 2005a). Il faut cependant noter que la plupart des modèles scientifiques utilisés pour représenter la démarche de progrès continu sont structurés selon cette même « roue de Deming ».

structurée de manière à exécuter une tâche donnée ou à atteindre ou préserver un résultat donné » (BSI, 1996)

La spécificité de ces définitions contribue à réduire considérablement la portée du système de management de la sécurité et à finalement ne pas trop savoir à quoi ils correspondent...

En restant à l'inverse plus larges et plus ouvertes, les définitions données dans la littérature scientifique sont beaucoup plus éclairantes. Le système de management de la sécurité est en effet défini comme :

- « *un cadre de gestion globale et structurée des risques* » (INRS, 2005)
- « *une approche structurée et organisée du management de la santé-sécurité au travail* » (Bluff, 2003)
- « *une méthode planifiée, documentée et contrôlable de gestion des dangers et risques associés* » (NOSHC, 2001)

En restant relativement génériques, ces définitions permettent d'y voir plus clair. Elles font ressortir quelques caractéristiques intéressantes du système de management de la sécurité et contribuent à pouvoir le considérer comme un dispositif méthodologique de gestion visant à structurer et organiser le management de la SST au sein de l'entreprise. Il s'agira de la définition retenue pour la suite.

Véritable formalisation de la démarche de management décrite ci-dessus, ce dispositif de gestion aura pour vocation, comme l'évoque le modèle de Hollnagel (cf. figure 4), l'amélioration des performances sécurité de l'entreprise, c'est-à-dire, la réduction des accidents du travail et des maladies professionnelles.

La section suivante a pour objectif de repositionner ce cadre théorique et ces définitions dans un contexte, celui de l'entreprise.

2.2 Le management et les systèmes de management de la sécurité en entreprise

Si la section précédente présente des principes généraux et théoriques, force est de constater que la réalité du terrain et les pratiques des entreprises en matière de management de la sécurité est parfois tout autre. Cette partie décrit le développement du management et du système de management de la sécurité dans les entreprises. Elle fera en outre apparaître l'existence d'un système *informel* de management présent dans toute organisation respectant les principes de management imposés par la réglementation et d'un système *standardisé* de management (SMS) tel que décrit dans les référentiels normatifs existants. Elle présentera enfin les différences entre ces deux systèmes.

2.2.1 Evolution du management de la sécurité au travail dans les entreprises

Le management de la sécurité consiste, comme le propose par exemple le modèle de Hollnagel, à planifier, déployer, contrôler et améliorer la sécurité au travail. Les entreprises ne se trouvent cependant pas au même stade de développement de leur dispositif de management : certaines ont développé, formalisé, organisé et même documenté leur système de management de la SST alors que d'autres ne semblent gérer les problèmes relatifs à la SST qu'après leur apparition.

Zwetsloot distingue en fait quatre phases dans le développement et la « maturité » du management de la sécurité au sein des entreprises (Zwetsloot, 2000). Comme le fait remarquer Bluff, il s'agit de quatre phases théoriques puisqu'en réalité ces phases ne se distinguent pas aussi formellement l'une de l'autre mais se recoupent et se superposent (Bluff, 2003).

Selon Zwetsloot, le management de la sécurité évolue à l'intérieur des organisations depuis une forme de réponse « ad hoc » aux problèmes de la sécurité vers une approche globale de la sécurité, en passant par des approches d'« organisation méthodologique » et « système » de la sécurité (Zwetsloot, 2000). Il caractérise ces phases de la façon suivante :

- Dans la phase de « réponse ad hoc » aux problèmes de sécurité, l'organisation possède une faible expérience du management de la sécurité et gère les problèmes de façon a posteriori principalement. Elle attend généralement qu'un accident du travail ou qu'une visite de l'inspection du travail ait lieu pour agir. Elle est principalement focalisée sur la phase de « contrôle » des performances, sans même avoir véritablement planifier ou déployer en amont la sécurité.
- Dans la phase d'« organisation méthodique » de la sécurité, l'entreprise évalue ses risques de manière périodique, détermine des actions correctives et les priorise, met en place des mesures planifiées de contrôle. Durant cette phase, quelques acteurs de l'entreprise développent un savoir-faire interne en matière de management de la sécurité mais un accompagnement extérieur est parfois recherché car l'organisation manque encore de connaissance ou de compétence en matière de SST.
- Dans la phase d'approche « système » de la sécurité, l'organisation formalise et met en place un véritable système standardisé de management de la sécurité qu'il anime selon la logique d'amélioration continue. L'organisation a mis en place les différentes politiques, dispositifs et procédures ; les responsabilités sont clairement définies ; la direction met à disposition des ressources et moyens pour le management de la sécurité et encourage la participation de chacun. L'accent est mis sur la planification de la sécurité, la prévention des risques et le contrôle des performances. L'organisation s'audit périodiquement et procède à des révisions de son système de management.
- Dans la phase d'approche globale, la composante SST est intégrée dans tous les processus métiers de l'entreprise (conception et construction, installation, sous-traitance, approvisionnement, etc) et non plus simplement dans les principaux processus (fabrication, production de service). Elle est prise en compte de manière essentielle et systématique dans les activités quotidiennes de l'entreprise et dans les principaux processus de décision. Les missions et ressources relatives au management de la sécurité sont partagées et distribuées dans toute l'organisation. Des initiatives visant à l'améliorer sont attendues de la part de chaque acteur de l'entreprise. Se développent en même temps un véritable apprentissage organisationnel et une culture sécurité propre à l'entreprise. Le système standardisé de management de la SST sera parfois intégré dans un système de management plus large, intégrant à la fois d'autres systèmes de management, comme celui de la qualité et de l'environnement par exemple.

La figure suivante représente le modèle proposé par Zwetsloot (cf. figure 6).

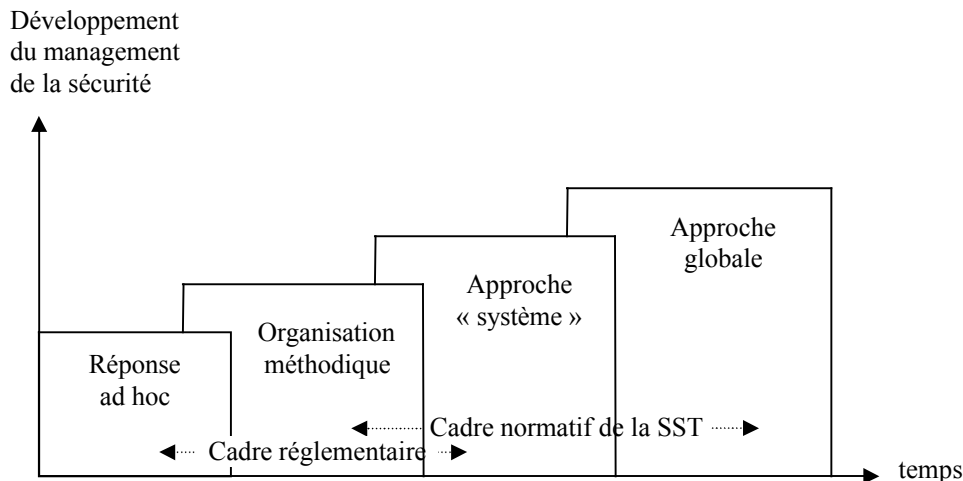


Figure 6. Spectre de développement du management de la sécurité dans les entreprises

Le modèle permet au passage de repositionner le cadre réglementaire et normatif du management de la sécurité décrit plus haut (cf. paragraphes 1.3 et 1.4). Comme le souligne Bluff, les modèles réglementaires, tels que la directive cadre européenne ou la loi du 31 décembre 1991 en France par exemple, représentent un dispositif d'aide à l'« organisation méthodique » de la sécurité au travail. Ces modèles représentent des supports méthodologiques aidant le passage de la première à la deuxième phase du management de la sécurité. Ils prescrivent des principes généraux de management (consultation des travailleurs, formation, information, surveillance médicale, etc.) et donnent ainsi les bases nécessaires au développement et à la formalisation d'un système de management de la sécurité, tel que prévu et décrit par les modèles normatifs.

Par rapport aux modèles réglementaires, les modèles normatifs proposent quant à eux des principes de management beaucoup plus détaillés et précis impliquant ainsi une organisation et une structuration plus grande du management de la sécurité. Ils représentent le support à la mise en place des approches « système » (troisième phase) et des approches globales (quatrième phase) (Bluff, 2003).

Le modèle de Zwetsloot (cf. figure 6) montre plus généralement que le management de la sécurité évolue de manière progressive dans l'organisation : les approches évoluent selon un continuum depuis une forme de réponse ad hoc aux problèmes de sécurité jusqu'à la mise en place d'une approche globale de la SST. La situation de l'entreprise sur ce continuum dépendra de sa culture sécurité, de son historique, de sa taille ou de son domaine d'activité. Il faut cependant noter que la plupart des organisations se situeront cependant entre ces deux extrêmes, c'est-à-dire dans la phase d'organisation méthodique de la sécurité ou dans la phase d'approche « système ».

Cette évolution du management dans l'organisation correspond également à une évolution de son « système de management de la sécurité » : le système est au départ très peu développé, très peu formalisé voire quasi-inexistant lors de la phase de « réponse ad hoc », puis grossit, croît et se formalise peu à peu jusqu'à devenir totalement intégré aux différents processus métier de l'organisation voire aux autres systèmes de management en place. La section suivante souhaite justement préciser cette idée.

2.2.2 Evolution des systèmes de management de la sécurité dans les entreprises

Le modèle de Zwetsloot montre que le management de la sécurité dans les entreprises évolue de manière progressive depuis une forme de réponse ad hoc aux problèmes sécurité jusqu'à la mise en place d'une approche globale de la sécurité. Cette évolution du management traduit également un développement du système de management de la sécurité en place dans l'organisation.

Le système de management est au départ très peu formalisé, structuré, organisé, etc. voire quasi-inexistant comme dans la phase de réponse ad hoc. Il peut être considéré à ce stade comme une simple démarche, plus ou moins formalisée et organisée, visant à prévenir les risques d'accidents et de maladies professionnelles. Le système est conçu à partir des aspects réglementaires principalement, notamment les principes généraux de management imposés par la loi (telle que la loi du 31 décembre 1991), mais aussi à partir des méthodes, connaissances, pratiques, etc. acquises et préalablement mises en œuvre par l'entreprise.

Différentes motivations comme par exemple la volonté de mieux gérer la Santé-Sécurité des travailleurs, le besoin de réduire les coûts des cotisations, la nécessité d'améliorer l'image de marque ou de se démarquer des concurrents, l'obligation de se plier à une exigence du groupe, etc. peuvent conduire la direction de l'entreprise à vouloir renforcer, formaliser et structurer son dispositif existant de management de la SST. Elle s'appuie pour cela sur les modèles normatifs (référentiels et guides de management privés, publics, nationaux ou internationaux) établis à partir de l'expérience et des connaissances d'experts et professionnels de la sécurité. Ces modèles proposent en effet des principes de management reconnus, validés permettant d'organiser et de structurer au mieux la gestion de la sécurité. Le système de management de la sécurité peut être considéré à ce stade comme « standardisé » ou « normalisé » puisqu'il est bâti à partir des exigences standards des référentiels. Cette étape correspond à la phase d'« approche système » du management de la sécurité. La certification du système par un organisme agréé est possible dès cette phase.

Le système standardisé sera encore susceptible d'évoluer et de devenir véritablement intégré aux différents processus métiers de l'organisation. La composante SST sera prise en compte lors de toutes décisions importantes. L'entreprise pourra également décider d'intégrer son système standardisé de management dans un système de management plus large, intégrant les différents systèmes de management existants, comme ceux de la qualité, de l'environnement par exemple (phase 4). Le système de management devient intégré. Parce qu'il n'est plus uniquement dédié à la SST, qu'il ne semble pas faire l'unanimité (Bluff, 2003) et que les retours d'expérience sur sa mise en œuvre restent encore peu nombreux, ce système ne sera pas étudié par la suite.

Ce travail de recherche reconnaît donc l'existence de trois « formes » successives de systèmes de management de la sécurité (cf. figure 7) :

- Le système *informel* de management de la sécurité, qui prend en compte des aspects réglementaires principalement et qui vise à une organisation méthodique de la sécurité au sein de l'entreprise. Ce système, non certifiable, est celui mis en œuvre par toute organisation respectant les principes de management imposés par la loi, notamment celle du 31 décembre 1991. Il correspond au système de management des organisations se situant dans la 2^{ème} phase du management de la sécurité.
- Le système *standardisé* de management de la sécurité. Ce système correspond à une version formalisée, consolidée et développée du système informel précédent. Il

renvoie au dispositif de gestion de la SST des entreprises ayant dépassé la phase d'« organisation méthodique » de la sécurité et se situant dans la 3^{ème} du management de la sécurité. Ce système prend en compte les aspects réglementaires relatifs à la SST mais s'appuie également sur les bonnes pratiques préconisées par un référentiel ou un guide de management de la sécurité. Le système peut être à ce stade certifié si l'entreprise y trouve un intérêt. Ses spécificités par rapport au système informel précédent seront précisées dans la prochaine section.

- Le système *intégré* de management. Ce système global regroupe d'autres systèmes de management en place, comme celui de la qualité ou de l'environnement par exemple. Cette troisième « forme » de système ne sera pas étudiée par la suite.

La mise en gestion de la sécurité telle que le propose les référentiels de management tient ainsi plus à une « reprise » gestionnaire du système existant qu'à la formalisation ex nihilo d'une démarche de prévention, « *comme si avant l'émergence des SMS, la prévention était une tabula rasa !* » (Favaro, 2005a). Le système standardisé doit donc être considéré comme une version prolongée, consolidée et formalisée du système informel de management de la sécurité existant dans toute entreprise respectant les principaux aspects réglementaires de la SST.

Les spécificités du système standardisé (SMS) par rapport au système informel de management seront présentées ultérieurement (cf. prochaine section).

Ce travail de recherche considère donc qu'un système « informel » de management de la sécurité, plus ou moins formalisé, développé, organisé, structuré existe dans toute organisation qui a mis en place – du fait de la réglementation tout au moins – une démarche de prévention des risques.

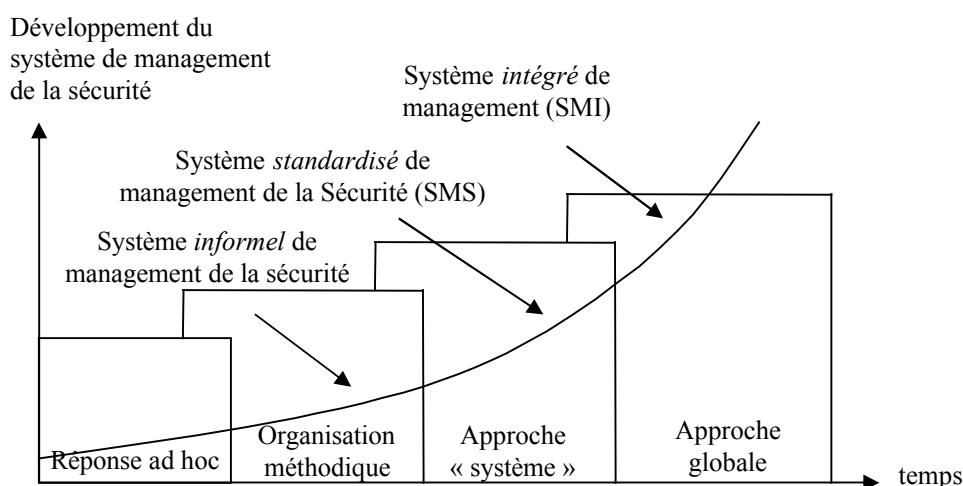


Figure 7. Evolution du système de management de la sécurité dans l'entreprise

La littérature française ne fait cependant pas véritablement état d'un système *informel* de management de la sécurité tel que défini ici. A chaque fois qu'elle fait référence au « Système de Management de la Sécurité » ou au « SMS », en particulier lorsqu'il s'agit d'un document à caractère normatif ou commercial, elle désigne en fait ce qui est ici appelé le « Système *standardisé* de Management de la Sécurité ».

La littérature anglophone reconnaît, de son côté, depuis quelques années l'existence de ces deux systèmes, tantôt désignés sous la forme :

- d'un « mandatory OHSMS¹⁸ » (Robson et al., 2007), d'un « regulated OHSMS » (Frick, 2003) ou encore d'un « OHS program » (Bluff, 2003) pour les systèmes informels de management de la sécurité, dont les grands principes sont imposés par la réglementation.
- d'un « systematic OHSMS » (Bluff, 2003 ; Frick et al., 2000), d'un « voluntary OHSMS » (Robson et al., 2007) ou encore d'un « marketed OHSMS » (Frick, 2003) pour le système *standardisé* de management de la sécurité (c'est-à-dire celui généralement rencontré dans la littérature française). Les termes de « systematic », de « voluntary » et de « marketed » rappellent que la mise en place d'un SMS se fait sur la base d'une démarche méthodologique non obligatoire réglementairement (sauf en Norvège ou en Suède) et sous influence commerciale (celles des vendeurs de normes et des organismes certificateurs).

Dans la suite, ce travail de recherche désignera sous le terme générique de « Système de Management de la Sécurité » (SMS), le système *informel* de management, présent dans toute organisation respectant les principes de management imposés par la loi. Lorsqu'il lui sera attribué le sens normatif véhiculé par les référentiels et guides de management, une mention spéciale l'indiquera ou par défaut le système sera qualifié de « Système *standardisé* de Management de la Sécurité ». La suite de ce premier chapitre est entièrement consacrée à ces systèmes standardisés.

2.2.3 Les spécificités du Système standardisé de Management de la Sécurité

La section précédente décrit le Système *standardisé* de Management de la Sécurité comme un dispositif de gestion reprenant, développant et organisant le système *informel* existant à partir des principes de management établis dans les différents référentiels ou guides de management.

Ce travail de recherche considère que le système *standardisé* se distingue du système *informel* de management par :

- Son niveau de formalisation, notamment de documentation : la mise en œuvre d'un SMS standardisé suppose en effet la formalisation d'un système documentaire particulièrement dense : procédures, instructions, spécifications, enregistrements, programmes, etc. Plus de 70% des exigences du référentiel OHSAS 18001 tombent par exemple dans le cadre d'une procédure que l'entreprise doit rédiger (OHSAS, 1999).
- Son niveau d'organisation et de structuration : l'adoption d'un tel système suppose en effet de coordonner dans un tout cohérent l'ensemble des « *personnes, politiques, moyens* » (INRS, 2005) dédiés au management de la sécurité. Comme le précise Bluff, il ne s'agit plus de développer de manière linéaire un ensemble de processus de gestion mais de les corrélérer et de les faire interagir de manière organisée et méthodique (Bluff, 2003).
- Son approche « système » : le SMS est en effet constitué d'un « *ensemble d'éléments liés ou interdépendants* » (BIT, 2002) organisé dans un tout cohérent pour former un « système » pour manager la sécurité. Comme le suggère Gallagher,

¹⁸ Occupational Health and Safety Management System.

plus ces éléments seront liés ou interdépendants, plus le système sera développé (Gallagher, 1994). Cette approche s'inscrit dès lors dans la logique de la Théorie Générale des Systèmes qui désigne l'interdépendance de parties ou des sous-systèmes comme la propriété générale et fondamentale d'un système (Bluff, 2003). Les différents « éléments » qui constituent le SMS seront précisés ci-dessous (cf. tableau 1).

- La logique d'amélioration continue qu'il introduit : la mise en place d'un SMS standardisé suppose, comme le rappelle la roue de Deming, la planification (Plan) d'actions à mettre en œuvre, le déploiement de ces actions (Do), la vérification des performances sécurité (Check) et leur amélioration (Act). Les systèmes informels de management sont en comparaison beaucoup moins développés sur la partie vérification (« Check ») et amélioration (« Act ») (Robson et al., 2007). La démarche PDCA ne sera donc pas aussi effective dans le système *informel* de management de la sécurité que dans le système *standardisé*.
- Son approche proactive de la sécurité : l'adoption d'un SMS standardisé traduit le passage d'une gestion traditionnelle de la sécurité - essentiellement a posteriori – vers une gestion davantage proactive de la sécurité. Là où les systèmes informels de management étaient essentiellement focalisés sur des mesures de contrôles ou sur des réponses ad hoc aux problèmes de sécurité, le SMS tente d'identifier a priori ces problèmes, d'anticiper leurs conséquences et de mettre en place les mesures adéquates pour prévenir leur apparition. L'accent est désormais mis sur la prévention et la gestion a priori des risques. Les indicateurs de performance ne seront donc plus uniquement réactifs mais également proactifs (Bluff, 2003).
- Le degré de participation et d'implication du personnel dans le management de la sécurité (Frick et al., 2000). Par rapport aux systèmes traditionnels de management fondés sur une communication « top-down » (descendante), les SMS standardisés se veulent beaucoup plus participatifs (ou « bottom-up »). Leur fonctionnement repose pleinement sur les initiatives du personnel, sur ses remontées d'informations et son partage d'expériences. La phase de construction du système doit également être réalisée en étroite collaboration avec le personnel de l'entreprise afin qu'il s'approprie les différentes règles et mesures instituées (Drais, 2005a).
- L'engagement de la direction qu'il implique : l'adoption d'un tel système suppose de la part de l'entreprise et de sa direction un positionnement stratégique par rapport aux problématiques de SST et un véritable engagement de la direction pour l'amélioration des performances sécurité. Comme le fait remarquer l'INRS, ces systèmes standardisés « *permettent souvent un positionnement stratégique de la SST conférant autorité et légitimité à la fonction sécurité* » (INRS, 2005).
- Son degré d'intégration au sein de l'ensemble des activités et fonctions de l'entreprise. La mise en place d'un SMS se démarque des approches traditionnelles de la sécurité qui restent plutôt focalisées sur la maîtrise de la sécurité des activités de fabrication, de production et de maintenance. La prise en compte de la composante sécurité fait désormais partie, avec ces systèmes standardisés, des différentes activités de l'entreprise, qu'elles soient de conception, d'installation, d'approvisionnement, d'achat, de sous-traitance, administrative, etc. et des différentes missions et responsabilités du personnel quel que soit son niveau hiérarchique.

Ce sera donc sur la base de ces différentes remarques que la suite de ce manuscrit fera la nuance entre le SMS standardisé (au sens des référentiels) et le SMS informel.

2.3 Structure et éléments constitutifs des SMS standardisés

Alors qu'il n'existe pas dans la littérature de consensus sur la définition du système de management de la sécurité, il reste pour le moins étonnant de remarquer que les différents documents (guides, référentiels, documents scientifiques, etc.) qui le décrivent s'entendent plus ou moins sur les éléments qui le constituent (Bluff, 2003).

Ressortent en effet des différents documents consultés un ensemble d'éléments structurels et fonctionnels type, en particulier au niveau des divers référentiels et guides privés, publics, nationaux ou internationaux de management de la sécurité. Les éléments structurels correspondent aux personnes, groupes, responsables, comités, etc. en charge du management de la sécurité (les acteurs). Les éléments fonctionnels aux démarches, activités, procédures, etc. mises en œuvre pour manager la sécurité (les actions). Ces éléments structurels et fonctionnels sont organisés au sein de différents processus de gestion¹⁹ qui constituent le SMS (Bluff, 2003).

Selon les divers référentiels ou guides, et derrière leur apparente diversité, le nombre et l'intitulé de ces processus peuvent changer quelque peu, mais force est de constater que l'on retrouve toujours plus ou moins les mêmes et qu'ils sont généralement organisés et agencés selon une même logique, celle de l'amélioration continue (Kowal et al., 2006).

Ces processus renvoient aux « fonctions vitales » de la sécurité évoquées dans la première section de ce chapitre. Elles recouvrent les quatre fonctions de *planification*, de *déploiement*, de *contrôle* et d'*amélioration* de la sécurité qui constituent le processus de management de la sécurité.

Cette section présente les principaux processus de gestion considérés comme constitutifs d'un SMS standardisé (cf. tableau 1) mais la démarche méthodologique qui a permis de les identifier et de les considérer comme fondamentaux sera décrite ultérieurement (cf. Chapitre 3).

Définition d'une politique sécurité et engagement de la direction	Documentation, gestion documentaire, gestion des enregistrements
Définition d'objectifs et d'un programme sécurité	Maîtrise opérationnelle ²⁰
Définition des rôles, responsabilités des acteurs, et structure organisationnelle	Préparation aux situations d'urgence
Veille et respect de la réglementation	Mesure des performances sécurité, surveillance médicale
Identification des dangers et évaluation des risques	Audits, contrôles, inspections, vérifications
Formation, compétence et habilitations spécifiques	Analyse et correction des anomalies
Consultation, communication, information du personnel	Amélioration continue, revue de direction

Tableau 1. Les principaux processus de gestion de la SST constituant le SMS

¹⁹ Le terme de « processus de gestion » sera utilisé pour définir les différents éléments constitutifs du SMS. Ils sont parfois désignés comme des « chapitres » dans les référentiels ou guides ou comme des « pratiques de management ».

²⁰ Ce processus de gestion sera détaillé ultérieurement (cf. Chapitre 3).

Planification de la sécurité (étape 1, figure 4)

La planification de la sécurité commence par la définition d'une politique de prévention qui permet d'une part de fixer le cadre du dispositif de management et de formaliser d'autre part l'engagement de la direction en matière de Santé-Sécurité au Travail. Cette politique doit reposer sur une réelle volonté du chef d'entreprise de s'engager dans la démarche et de faire progresser l'entreprise de façon régulière. Elle suppose au préalable de la part de la direction le choix d'un référentiel sur lequel elle construira son SMS et la mise à disposition de moyens financiers et ressources humaines. Une politique pertinente doit se traduire par une réelle intégration des exigences en sécurité dans toutes les fonctions et services de l'entreprise.

En cohérence avec cette politique, l'entreprise doit également définir sa stratégie d'actions en formulant un certain nombre d'objectifs sécurité qu'elle souhaite atteindre (sur une période annuelle en général). Elle doit également réfléchir aux moyens à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs et aux échéances à respecter. Objectifs, moyens et échéances constituent le programme d'actions sécurité de l'entreprise.

Pour faciliter l'atteinte des objectifs sécurité qu'elle s'est fixée, l'entreprise doit également réfléchir à la structure organisationnelle (personnes, groupes, responsables, comités, etc.) en charge du management de la sécurité. Elle doit ainsi définir et documenter les responsabilités, missions, fonctions, rôles, obligations, relations, etc. des différents acteurs de l'entreprise chargés d'élaborer, de mettre en œuvre et d'animer le SMS.

La phase de planification de la sécurité repose également sur une analyse de la situation réglementaire : l'entreprise aura en charge d'établir un inventaire des différentes exigences légales (provenant du Code du Travail, d'arrêtés ou de décrets, etc) mais aussi celles émanant des directives du groupe, de clients ou fournisseurs, de normes, de l'inspection du travail, du médecin du travail, etc. qui lui sont applicables. Elle doit par ailleurs assurer un suivi de l'évolution de ses exigences (veille réglementaire) et s'assurer qu'elle les respecte (audit réglementaire). Cette étape est généralement considérée comme la plus lourde et difficile à mettre en œuvre dans une démarche de formalisation du SMS (Gey & Courdeau, 2005).

La phase de planification de la sécurité repose enfin sur l'étape essentielle d'identification des dangers et évaluation des risques professionnels liés à son activité. Comme bon nombre d'autres s'accordent pour le dire, cette étape est au cœur du système de management de la sécurité (ED936, 2004 ; Bluff, 2003 ; Hale, 2003 ; INRS, 2005). Son succès dépend pour une large part de la réalité des activités de travail analysées et de la participation du personnel dans l'analyse des situations de travail. Elle fait ordinairement déjà partie du système informel de management puisque le décret du 5 novembre 2001 impose la transcription de ses résultats dans un Document Unique. Ce document doit déboucher sur un plan d'actions définissant les mesures de prévention appropriées aux risques identifiés.

Déploiement de la sécurité (étape 2, figure 4)

Le déploiement de la sécurité représente davantage que la simple mise en œuvre des actions planifiées dans l'étape précédente. Il suppose également :

- la réalisation d'un programme de formation adapté à la taille et à l'activité de l'entreprise et dédié à l'ensemble de son personnel. Ce programme de formation doit

- être actualisé en fonction des besoins identifiés, de l'analyse des risques, des incidents ou accidents occasionnés, de l'évolution de la réglementation, etc.
- la mise en place d'un système formalisé de communication interne (affichage, campagnes de sensibilisation, réunions sécurité, etc.) et externe ainsi qu'un système de consultation du personnel par le biais d'un comité représentatif (CHSCT par exemple) ou de délégués du personnel.
 - la mise en place d'un système de documentation (procédures, instructions, spécifications, enregistrements, etc) décrivant les principales activités formelles de l'entreprise sans pour autant tomber dans les travers d'une formalisation à outrance²¹. L'entreprise doit également gérer son système documentaire (création, approbation, diffusion, révision, archivage, retrait, etc. des documents) tout en respectant le caractère obligatoire d'archivage de certains documents légaux.
 - une préparation aux situations d'urgence qui suppose pour l'entreprise la nécessité de disposer de plans d'urgences, de consignes d'évacuation, de fiches réflexe, d'équipes d'intervention, etc. mais également des exercices pratiques.

La mise en œuvre de la sécurité doit également s'articuler étroitement avec les règles et les pratiques des métiers ainsi qu'avec les procédures existantes. Ces règles, pratiques de métiers, procédures, modes opératoires, instructions de travail, etc. que l'entreprise doit définir et mettre en œuvre contribuent à assurer une maîtrise de toutes les opérations et activités susceptibles de provoquer des risques pour la santé et la sécurité du personnel. Toutes les activités de l'entreprise (c'est-à-dire bien plus que les activités de production et fabrication qui sont potentiellement les plus accidentogènes) sont concernées par cette démarche. Au titre de cette exigence, l'entreprise doit donc rédiger un ensemble de modes opératoires, instructions, fiches sécurité au poste de travail, etc. appropriés aux situations réelles de travail et s'assurer d'autre part que le personnel applique et respecte les procédures énoncées ainsi les règles et pratiques du métier. Cela suppose une concertation étroite avec tous les opérateurs concernés, la création de dispositifs participatifs fondés sur l'analyse des activités et la liberté donnée aux opérateurs de rechercher des solutions innovantes (INRS, 2005). Parce qu'il est relativement large et parce qu'il renvoie à de multiples activités, ce processus de gestion, appelé selon les référentiels « Maîtrise Opérationnelle », « Maîtrise des procédés », « Maîtrise des risques » ou encore « Maîtrise d'exploitation », sera détaillé dans le chapitre 3 et décomposé en plusieurs sous-processus de gestion.

Contrôle de la sécurité (étape 3, figure 4)

L'entreprise doit par ailleurs contrôler et évaluer l'ensemble des résultats sécurité obtenus afin de proposer des actions correctives. Cette étape comprend notamment :

- la mesure et la surveillance des performances sécurité de l'entreprise. Ce processus de gestion suppose la mise en place d'indicateurs de performance à la fois réactifs et proactifs (cf. plus haut). Ces derniers sont les plus intéressants car ils permettent dans une certaine mesure d'anticiper les résultats sécurité.
- la mise en place d'un programme d'audit, de contrôles et d'inspections périodiques. Ce programme comprend notamment la vérification périodique obligatoire de certains équipements, locaux, matériels exigés par la réglementation ou par le SMS

²¹ Le référentiel OHSAS recommande par exemple de « maintenir la documentation au niveau minimal permettant efficacité et efficience ».

lui-même. Ces audits et contrôles, effectués en interne ou par un organisme extérieur, doivent mentionner les écarts constatés et les actions correctives associées. A côté de ces audits techniques et réglementaires, l'entreprise doit également réaliser régulièrement un audit de son propre SMS pour vérifier sa conformité avec le référentiel de management choisi.

- l'analyse et la gestion des résultats indésirables (incidents, accidents, maladies professionnelles, non-conformités, etc.) Ce processus concerne l'analyse des causes de ces anomalies et la mise en place d'actions correctives pour éviter leur répétition. La démarche d'analyse des causes s'efforcera de remonter vers les causes plus en amont de façon à démultiplier les effets des actions correctives.

Amélioration de la sécurité (étape 4, figure 4)

L'entreprise est enfin tenue d'évaluer l'atteinte de ces objectifs et de tirer des enseignements de ses erreurs. Cette étape d'amélioration se fait au travers de revues de direction servant à réajuster, revoir et améliorer le système, à faire évoluer la politique et à élaborer de nouveaux programmes d'action en fonction des résultats sécurité obtenus. L'entreprise doit s'interroger à ce stade sur la pertinence de ses stratégies d'actions (INRS, 2005).

L'adoption d'un SMS en entreprise permet ainsi, par la mise en œuvre de ces différents processus de gestion, d'organiser et de structurer le processus de management de la sécurité. La mise en place d'un tel système engendre une cohérence, une exhaustivité et une efficacité accrues dans la façon de gérer la sécurité au travail mais le retour d'expérience montre qu'elle est également susceptible d'introduire dans certains cas des effets indésirables dans le fonctionnement de l'entreprise. La prochaine section souhaite éclairer ce point en revenant sur les principaux résultats observés de la mise en œuvre de ces systèmes standardisés dans les entreprises.

3. Retour d'expérience et enseignements tirés de l'adoption des SMS standardisés dans les entreprises

Nombreuses sont les entreprises françaises ayant adopté depuis une dizaine d'années un Système *standardisé* de Management de la Sécurité visant à rendre plus efficace et plus cohérente leur façon de manager la sécurité. Leur diffusion dans les entreprises mais aussi le besoin exprimé par les industriels et les institutions publiques de disposer de retours d'expériences sur leur adoption, ont à ce titre motivé la mise en place d'un dispositif institutionnel national, l'Institution Prévention. Ce groupe de travail a lancé en 2002 un vaste chantier d'études visant à observer la diffusion des SMS dans les entreprises françaises et évaluer leur effet sur la santé et la sécurité au travail. Deux enquêtes ressortent de ce chantier : l'une quantitative, menée par questionnaire auprès de 200 entreprises environ et dédiée à l'identification des principales modalités d'implantations concrètes de ces systèmes en leur sein (Schwartz, 2003), l'autre qualitative, menée sur le terrain auprès d'une sélection d'entreprises visant à étudier leurs conditions de mise en œuvre et d'efficacité (Drais, 2005a ; Drais, 2005b ; Drais,

2005c). Ces enquêtes ainsi que celle récemment initiée par l'AFNOR auprès d'entreprises françaises ayant obtenu la certification OHSAS 18001 (Gey & Courdeau, 2005) sont les seules études menées en France sur ce sujet.

Cette section présente tout d'abord quelques tendances et statistiques relatives à l'adoption des SMS standardisés dans les entreprises françaises. Elle reviendra ensuite sur les enseignements tirés de leur mise en place. Elle décrira notamment les différents apports, limites, prérequis et facteurs de réussite de ces dispositifs spécifiques de gestion dans les entreprises.

3.1 L'adoption du SMS dans les entreprises françaises

Les systèmes standardisés de management de la sécurité (au sens des référentiels) se développent en France comme à l'étranger.

La première section de ce chapitre montre que leur émergence est incontestablement liée à une évolution historique de la manière d'appréhender la sécurité ainsi qu'à une évolution du contexte réglementaire et du cadre normatif de la SST qui se sont progressivement orientés vers des principes généraux et des référentiels de management guidant l'industriel dans sa démarche d'organisation de la sécurité.

L'émergence de ces « nouveaux » modes de gestion de la sécurité dans les entreprises s'explique également par d'autres phénomènes, parmi lesquels :

- L'évolution des méthodes et conditions de travail : complexification des méthodes de travail (sous-traitance, maintenance, co-activité, flux tendus, juste-à-temps...), externalisation croissante de certaines activités, rythme de travail accru et diversification des tâches, évolution des pathologies et des risques professionnels²² (ED942, 2004 ; Cuny & Gaillard, 2003 ; Arnaudo et al., 2004), ...
- Les transformations actuelles de la société : développement durable, valorisation des ressources humaines, dialogue et concertation avec les différentes parties prenantes de l'entreprise, amélioration des conditions de travail, responsabilisation des acteurs, préoccupations sociales et éthiques, respect de la personne, dialogue social, transparence dans la gestion (ED902, 2003 ; Dupraz-Lagarde & Poinbeuf, 2004).
- Les nouvelles formes d'organisation de l'entreprise : gouvernance d'entreprise, management et pilotage par objectifs, management global sur le long terme, benchmarking, etc.
- Le succès des approches « systèmes » : initialement focalisée sur les produits et équipements industriels, le champ de la normalisation s'est progressivement étendu à d'autres domaines, comme celui du « management » (Bryden, 2002). La qualité a été le premier domaine à entrer dans le cadre de la normalisation en 1987 avec les premières normes de la série ISO 9000 (révisée en 1994 puis 2000 pour intégrer l'écoute client, l'approche processus, l'amélioration continue). L'environnement a suivi : en 1996, la norme ISO 14001 vient fixer les spécifications des Systèmes de Management de l'Environnement (ensuite révisée en 2004 pour renforcer la notion d'amélioration continue). Face aux succès de ces normes, l'idée de normaliser la

²² Alors que certaines maladies professionnelles sont actuellement en régression, les pathologies liées aux troubles musculo-squelettiques, à l'amiante, aux agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction mais aussi le stress, le harcèlement moral sont aujourd'hui fortement prépondérants (Cuny & Gaillard, 2003).

gestion de la sécurité et de la santé des travailleurs s'est donc naturellement imposée (Schwartz, 2003 ; Straczek, 2002).

Dans un contexte où certains se demandent si ces systèmes standardisés répondent à un simple « effet de mode » ou s'ils peuvent être au contraire considérés comme un « outil d'avenir » (Iglicki, 2004), il semble intéressant de présenter quelques tendances sur leur diffusion dans les entreprises.

L'adoption du SMS concerne à l'heure actuelle plus de deux mille entreprises en France, avec environ 20% d'entre elles certifiées OHSAS 18001 (c'est-à-dire plus de 500 entreprises, soit plus de 1300 sites certifiés) et quelques unes certifiées selon le guide ILO-OSH 2001, plus récent²³. Ces entreprises certifiées sont autant de PME que de grandes sociétés, les PME étant souvent des filiales de grands groupes (Schwartz, 2003 ; Gey & Courdeau, 2005).

Parmi ces deux mille entreprises, il est intéressant de remarquer que 82% sont déjà certifiées en qualité et 47% en environnement, (seules 20% d'entre elles le sont en santé-sécurité).

Si elle semblait encore piétiner en 2002 (Schwartz, 2003)²⁴, la certification a connu depuis les cinq dernières années un véritable engouement de la part des entreprises françaises. Les deux plus grands organismes certificateurs en France enregistrent par exemple une augmentation annuelle de l'ordre de 50% du nombre de certifications OHSAS 18001 depuis cinq ans.

Au-delà de sa certification, la mise en œuvre du SMS, qui repose en France sur une démarche volontaire de la part de l'industriel, reste ainsi relativement récente (en moyenne, les entreprises l'ont adopté en 2000, la plus ancienne remonte à vingt ans). Elle concerne des secteurs d'activités assez hétéroclites comme la construction, la métallurgie, la chimie, le commerce, la fabrication, etc.

Au terme de l'enquête réalisée par l'Institut Prévention (Schwartz, 2003), il semble intéressant de souligner que l'enjeu de réduction des risques n'arrive pas toujours en tête des principales motivations avancées pour l'adoption d'un tel dispositif. La volonté de conduire une politique de progrès, la pression de la maison mère, l'amélioration de l'image de marque ou encore la recherche de réduction des coûts ont parfois été des motifs invoqués avant même l'enjeu sécurité. L'enquête révèle par exemple que cet enjeu arrive derrière la politique de progrès et la pression du groupe (Schwartz, 2003). La certification n'apparaît d'ailleurs pas parmi les principales motivations de son adoption : un peu moins de 40% des entreprises ayant mis en œuvre un SMS visent un jour la certification. Celles ayant choisi ce moyen de reconnaissance externe l'ont principalement fait pour obtenir la triple certification qualité – environnement – sécurité²⁵, pour apporter une image positive de l'entreprise ou encore pour répondre à une exigence du groupe.

²³ Informations obtenues auprès de l'AFAQ-AFNOR Certification (A2C). Au 31 avril 2007, l'A2C, principal organisme certificateur en France, a certifié, à elle seule, plus de 400 entreprises françaises selon l'OHSAS 18001. Onze entreprises étaient à la même période certifiées ILO-OSH 2001.

²⁴ Seule une trentaine d'entreprises étaient par exemple certifiées OHSAS 18001 par l'AFAQ fin 2002. Environ 200 le sont devenues fin 2005 et plus de 400 au 31 avril 2007.

²⁵ La triple certification connaît d'ailleurs un véritable essor selon l'AFAQ-AFNOR Certification (Afaq, 2001). Plus de 130 entreprises françaises (soit près de 750 sites) ont par exemple obtenu au jour d'aujourd'hui la triple certification ISO 9001 – ISO 14001 – OHSAS 18001 par l'AFAQ-AFNOR Certification.

3.2 Les apports du SMS

Les retours d'expérience menés par l'Institut Prévention et l'AFNOR mettent en évidence le succès général de la démarche auprès des entreprises qui l'ont adoptée : « 83% d'entre elles considèrent que le SMS a engendré des progrès significatifs en matière de sécurité » (Schwartz, 2003). Ces progrès se traduisent en particulier pour les entreprises par (Drais, 2005a ; Drais, 2005b ; Drais, 2005c ; Favaro, 2005a ; Gey & Courdeau, 2005) :

Une cohérence, une exhaustivité et une efficacité accrues dans l'organisation et la structure du management de la sécurité

Conformément à son objectif premier, l'adoption d'un SMS entraîne au niveau de l'entreprise une cohérence, une exhaustivité et une efficacité plus grande dans l'organisation et le déploiement de la sécurité. Guidée par des référentiels de management donnant des repères méthodologiques pour mieux structurer et organiser les pratiques de management, proposant des axes d'amélioration ou des principes de prévention, la mise en place du SMS contribue inévitablement à une meilleure structuration et coordination des politiques, outils, moyens, ressources, démarches, etc. de gestion de la sécurité. Elle contribuera également à un meilleur respect de la réglementation. A terme, s'il s'adapte bien aux spécificités de l'entreprise et s'il est animé, le système entraînera des progrès réguliers en matière de sécurité, une réduction des incidents et accidents et dès lors une réduction des coûts (directs par les cotisations ou indirects).

Un levier pour le développement de la culture de sécurité

Nécessitant la mobilisation, l'implication, la concertation du personnel ou de son instance représentative, la démarche de construction du SMS aide également à construire des représentations partagées et communes de la prévention de la sécurité. Outre la sensibilisation plus grande du personnel à la sécurité, elle favorise par exemple l'évaluation collective des pratiques organisationnelles existantes, permet de réfléchir collectivement à de nouveaux dispositifs de gestion, de nouvelles actions de prévention, etc. Elle fournit en ce sens des bases pour le développement de la culture sécurité de l'entreprise.

Un positionnement stratégique de la sécurité dans l'entreprise

La mise en place d'un SMS est la démonstration d'un engagement en matière de sécurité. Elle traduit la volonté de la direction qui, à travers une politique écrite, s'engage à l'améliorer et à réduire les risques professionnels dans l'entreprise. Elle suppose l'implication de tout le personnel d'encadrement mais aussi une mise à disposition de moyens et de ressources. Son adoption permet également une intégration de la sécurité dans toutes les fonctions (ou processus d'activités) de l'entreprise. Les dispositifs de gestion sont en effet censés toucher toutes ses activités et tout son personnel. Elle donne enfin à la fonction sécurité une certaine autorité et légitimité en la positionnant à un haut niveau stratégique de la pyramide organisationnelle et en lui accordant des moyens.

Un gage de confiance envers l'entreprise

L'adoption d'un tel système est non seulement une source de confiance pour son personnel et ses clients mais également une source de crédit vis-à-vis des instances publiques et de ses concurrents (Aubertin & Drais, *projet de publication*). Par sa volonté d'améliorer les conditions de travail de l'ensemble du personnel, elle valorise le rôle de

chacun dans l'entreprise et suscite une confiance accrue dans la direction. Elle contribue par ailleurs, lorsque le système est certifié, à améliorer son image de performance (la recherche de certification prime cependant parfois sur la recherche de performance) et à la crédibiliser vis-à-vis des instances publiques.

Un effet sur le fonctionnement global de l'entreprise

Bien que difficilement mesurable et observable, la mise en gestion de la sécurité selon le SMS améliore, aux dires de ces multiples partisans, le fonctionnement global de l'entreprise (Robson et al., 2007 ; Bondéelle, 2005) : meilleur climat social et meilleure remontée d'information (Mearns et al., 2003), meilleure productivité et qualité du travail par une implication et sensibilisation de tout le personnel (Dufour et al., 1998), cohérence globale avec les autres démarches de management (qualité, environnement) (Froman et al., 2002), etc.

Les études menées montrent cependant que le succès du SMS dans l'entreprise n'est pas systématique. La prochaine section revient sur les principales limites constatées de ce système.

3.3 Les limites du SMS

S'il n'est pas construit dans le respect de certaines valeurs ou dans un contexte propice (cf. paragraphe suivant), l'adoption d'un SMS est susceptible d'engendrer les dérives suivantes en terme de management (Drais, 2005a ; Drais, 2005b ; Drais, 2005c ; Favaro, 2005a) :

Une approche gestionnaire « normative » et « rigide »

L'approche gestionnaire impliquée par la mise en place d'un SMS peut premièrement se révéler trop « normative », au sens où elle impose des « bonnes » pratiques de prévention sans pour autant tenir compte des spécificités culturelles, sectorielles, industrielles, sociales, etc. de l'entreprise. L'utilisation de référentiels de management « standard » (dont certains auteurs critiquent l'« *indigence conceptuelle* » (Favaro, 2005a)) préconisant des pratiques de management idéales, théoriques et universelles ne fait d'ailleurs pas l'unanimité (Favaro, 2005a). Le système peut alors paraître inadapté, superficiel, décontextualisé car artificiellement plaqué sur le fonctionnement de l'entreprise, déconnecté des risques perçus, des situations et pratiques réelles de travail (Drais, 2005a ; Drais, 2005b ; Favaro, 2005a). Le système peut également sembler trop formel voire redondant par rapport aux dispositifs préalablement mis en place par l'entreprise. Il peut alors introduire insidieusement une rigidité excessive dans le mode de management. Un scepticisme identique à celui rencontré dans le domaine de la qualité quelques années plus tôt, dont certains se demandaient si elle n'était pas « *la version d'un taylorisme vaguement revisité* » (Courpasson, 1996), peut alors naître face à cette apparence de rigidité, de formalisme, de prescription.

Une gestion « incomplète » de la sécurité

Comme le rappelle (Aubertin & Drais, *projet de publication*), le SMS se bâtit autour des principales activités, risques et personnel de l'entreprise. Sa logique de rationalisation est ainsi souvent « *intrinsèquement lacunaire ou inadaptée* ». Il organise la sécurité autour des principaux risques de l'entreprise (le stress, l'abus d'alcool au travail, le harcèlement moral sont par exemple très souvent inexplorés) mais, ce faisant, est susceptible de laisser de côté tout un pan d'activités (par exemple les chantiers

délocalisés, les activités de bureaux, etc.) ou toute une population de personnes (personnels administratifs, intérimaires, visiteurs, etc).

Une approche de la sécurité pouvant aller à l'encontre du personnel

La mise en gestion de la sécurité selon l'approche SMS, parfois trop prescrite ou pensée d'en haut (« bottom-up »), est par ailleurs susceptible de reléguer le personnel au simple rang d'exécutant passif de procédures et de faire de lui un objet de contrôles multiples et permanents : contrôle des comportements, contrôle de la connaissance des règles, contrôles du respect des procédures, etc (Favaro, 2005a). Elle peut avoir en même temps pour conséquence de réduire son autonomie, en augmentant par exemple la quantité de règles et procédures, en lui imposant des remontées d'information, en le dépossédant de son savoir-faire, de ses connaissances lors de l'écriture collective des règles (Cochoy et al., 1998), etc. Du fait de l'amélioration continue recherchée et de l'atteinte des objectifs sécurité fixés, ce mode de management, peut de surcroît avoir tendance à culpabiliser le salarié accidenté ou à faire pression sur lui pour ne pas déclarer l'accident. Ainsi, selon la démarche de mise en œuvre, le système peut aller à l'encontre du personnel, alors qu'il est censé en être paradoxalement le premier bénéficiaire. A ce titre, comme le rappelle (Abord de Chatillon, 2004), « *tout dispositif uniquement descendant ne respectant pas les acteurs des situations de travail paraît voué à l'échec* ».

Une approche pouvant entraîner une rupture du dialogue social

La mise en place du SMS dans l'entreprise peut également avoir pour conséquence un recul voire une rupture du dialogue social dans l'entreprise. Le CHSCT peut en effet trouver dans ce système un moyen déguisé d'intervenir dans son domaine, de la priver de son influence sur le management de la sécurité, de réduire son registre d'intervention en sécurité. Les missions et les décisions qui lui revenaient par exemple, en terme d'organisation de réunions dédiées à la sécurité, de réalisation enquêtes d'accidents, d'inspections, de vérifications, etc. entrent désormais également dans le cadre du SMS qui peut les confier à d'autres instances (direction, encadrement, etc) ou les traiter sous une autre forme (revue de direction, etc.). Cette dérive, pouvant aller jusqu'à la rupture d'un dialogue social dans l'entreprise, révèle l'importance de la concertation avec le CHSCT, de son implication et de la communication avec l'ensemble du personnel durant la phase de formalisation et construction du SMS.

Une amélioration continue conditionnée par une forte animation du système

S'il n'est pas entretenu ou animé par l'entreprise, le système de management, une fois formalisé et mis en œuvre, est enfin susceptible de ne pas porter ses fruits et de ne pas améliorer de façon continue les performances de l'entreprise en terme de sécurité. L'animation et la dynamique du système sont en effet garants des progrès de l'entreprise dans ce domaine. Pourtant, comme le constate (Aubertin & Draï, *projet de publication*), combien d'entreprises réactivent ou dynamisent le système seulement au moment des audits ? Combien ne visent qu'une conformité de « façade » sans pour autant rechercher une véritable amélioration continue (INRS, 2005) ? La mise en place d'un SMS ne peut donc garantir une amélioration continue du management de la sécurité et de ses performances si le système lui-même n'est pas entretenu et animé.

Les apports et bénéfices attendus de l'adoption de ce dispositif spécifique de gestion ou au contraire ses effets pervers possibles dépendent du respect de certaines valeurs ou conditions. La prochaine section en présente quelques unes.

3.4 Les prérequis et facteurs de réussite

La section précédente révèle que le succès du SMS dans l'entreprise n'est pas systématique (Drais, 2005a ; Drais, 2005b ; Aubertin & Drais, *projet de publication* ; Gey & Courdeau, 2005). L'expérience montre qu'un certain nombre de prérequis et de facteurs conditionnent son succès ou son échec.

Les prérequis

Le retour d'expérience montre que les chances de réussite du SMS sont d'autant plus élevées qu'un certain nombre de conditions seront remplies lors de sa construction. Le succès ou l'échec du SMS est par exemple conditionné par :

- La démarche du site et de la direction dans la mise en place du système. Les SMS mis en place sous la pression du groupe ou de la direction centrale ne sont pas forcément les plus efficaces. En revanche, une démarche pleinement volontaire et sincère de la part de l'entreprise et de sa direction aura un impact positif sur l'efficacité du système.
- Les moyens, le temps et les ressources mises à disposition par l'entreprise pour la construction du système. La mise en place d'un tel système engendre en effet pour l'entreprise des coûts, une charge de travail supplémentaire, l'indisponibilité temporaire de certains membres du personnel, une productivité temporairement amoindrie, etc. Ceci laisse donc à penser que la situation financière de l'entreprise doit être plutôt bonne pour mettre en place un tel système. Une échéance trop courte, une allocation insuffisante de moyens ou de ressources humaines, une situation financière peu propice rendront dès lors difficile l'implantation du système.
- L'expérience antérieure de l'entreprise avec d'autres démarches de management, comme celle de la qualité et de l'environnement. Cette expérience rend plus facile l'implantation du système et fait gagner du temps. L'enquête de l'Institut Prévention indique par exemple que les entreprises ayant mis en œuvre un SMS étaient pour 82% d'entre elles certifiées en qualité et pour 47% certifiées en environnement. Une assistance externe peut également aider à implanter le système dans les entreprises redoutant un manque de connaissances ou la complexité de la démarche.
- La culture de sécurité existante au sein de l'entreprise. Une entreprise ayant déjà une bonne connaissance de la réglementation, des principes et pratiques éprouvées de prévention, ayant déjà mis en place un système efficace de formation et de communication, ayant réalisé une évaluation exhaustive des risques aura d'autant plus de chances de mettre en place un système efficace. Au contraire, une entreprise ayant une culture sécurité peu développée se trouvera peut être désarmée face à l'étendue des travaux à mettre en œuvre et des connaissances à acquérir.
- Le climat social régnant dans l'entreprise. Un climat social favorable, un dialogue constructif et vivant à l'intérieur de l'entreprise, une instance représentative (CHSCT par exemple) active et en bon terme avec la direction contribueront au succès de la démarche. La résistance au changement de la part du personnel et un dialogue tendu auront l'effet inverse. Le prérequis du climat social favorable a par exemple été le plus fréquemment cité par les entreprises lors de l'enquête AFNOR (Gey & Courdeau, 2005).
- La volonté de prendre en compte un certain nombre de valeurs essentielles comme celles proposées par l'INRS : l'homme, la transparence et le dialogue social (ED902, 2003 ; Aubertin & Drais, *projet de publication*).

Ces prérequis faciliteront donc la mise en place du SMS dans l'entreprise et sont a posteriori susceptibles d'influencer son efficacité. Il faut cependant noter qu'il s'agit de

prérequis propres à l'entreprise, propres au contexte dans lequel le système est construit. Il semble en ce sens difficile de pouvoir influencer sur eux puisqu'ils dépendent uniquement de la culture et de l'historique de l'entreprise. Les leviers d'actions pour réunir ces conditions sont peu nombreux.

Les facteurs de succès

Outre ces prérequis nécessaires à l'adoption du SMS, d'autres facteurs peuvent influencer le succès du système. Ces facteurs de succès doivent être en particulier réunis durant la phase cruciale et déterminante de la construction du système et contrairement aux prérequis précédents, il semble tout à fait possible de pouvoir influencer sur eux. Le retour d'expérience permet de distinguer les quelques facteurs suivants (Drais, 2005a ; Drais, 2005b ; Drais, 2005c) :

- l'utilisation ou la construction d'un référentiel de management « maison ». Malgré la tendance des entreprises à utiliser directement les référentiels « standard » (BS8800, OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, etc), l'expérience montre qu'elles ont tout intérêt à établir leur propre référentiel (à partir de ces référentiels existants par exemple). Ce référentiel « maison » sera en effet beaucoup plus adapté à leurs spécificités culturelles, sectorielles, à leur taille, aux objectifs qu'elles se sont fixés. Les entreprises déclinent en effet trop souvent de manière inadaptée, décontextualisée ou « *a-sociologique* » (Drais, 2005a) le référentiel standard choisi. Il est bien trop souvent perçu comme un simple « *kit à monter* » (Drais, 2005c), une simple « *recette de cuisine* » dont les consignes doivent être appliquées à la lettre et les ingrédients intégrés en bonne quantité.
- la démarche choisie pour mettre en place le système. La mise en place du SMS doit être assimilable à un projet et être conduite comme tel : chef de projet et acteurs identifiés, définition de groupes de travail, responsabilités et missions définies, planifiées, coordonnées, comités de pilotage, etc. Cette façon de procéder permet de construire un système moins unilatéral, au sens de « pensé par une seule personne », ce qui se traduit par des politiques, des procédures, des mesures et des démarches plus adaptées.
- l'implication et la participation la plus large possible des acteurs de l'entreprise : « *aucun système de management de la santé et de la sécurité au travail ne peut valablement et durablement fonctionner si les salariés ne s'impliquent pas dans la mise en œuvre concrète des actions de prévention* » (Aubertin & Drais, *projet de publication*). Il est essentiel d'impliquer un maximum d'acteurs dans la démarche de construction du SMS afin d'extraire les savoirs individuels pour les remettre à la disposition de l'ensemble organisationnel. Cochoy parle de véritable « *écriture collective* » qui donne enfin aux acteurs l'occasion d'explicitier leurs pratiques, d'y réfléchir, de coordonner leurs savoirs non écrits (Cochoy et al., 1998) et d'être associés aux choix des solutions retenues. Cette « *intelligence organisationnelle* » introduit ainsi une dynamique de négociation, de coopération et d'apprentissage au sein de l'entreprise (Jandrot et al., 2005). L'implication des acteurs est donc essentielle dans la phase de formalisation du système.
- la sensibilisation de l'encadrement à la gestion formelle de la sécurité (Drais, 2005b). Eviter l'emprise de la dimension formelle des SMS passe par un apprentissage et une maîtrise de la gestion documentaire de la sécurité : simplicité et lisibilité des documents (formulaires, fiches de postes, procédures, manuels, etc.), style et syntaxe de rédaction, règles d'archivages, de diffusions, etc. Le retour d'expérience montre que l'entreprise a tout intérêt à éviter une formalisation, procéduralisation à outrance.

Au final, ces quelques facteurs de réussite oeuvrent dans le sens d'une meilleure articulation entre les règles, les mesures de sécurité imposées par le SMS d'un côté et les pratiques du métier, les conditions réelles de travail de l'autre. Décliner un référentiel qui tienne compte des spécificités de l'entreprise et de ses activités, utiliser une réelle démarche projet pour construire le système en associant et impliquant le personnel, utiliser des dispositifs participatifs fondés sur l'analyse du travail réel et des risques perçus et maîtriser la gestion documentaire pour éviter l'emprise d'une procéduralisation à outrance servent incontestablement la mise en place d'un système s'articulant, s'adaptant, s'intégrant au mieux aux activités de l'entreprise et aux pratiques réelles de travail. Ces actions permettent de mettre en place des mesures beaucoup plus adaptées aux activités et pratiques du métier et plus en rapport avec les risques perçus par le personnel (Cochoy et al., 1998 ; Bonnet, 1996). Ce travail de thèse considérera donc que les facteurs cités ci-dessus contribuent à une meilleure articulation entre les règles et mesures de sécurité imposées d'un côté par le SMS et les pratiques et activités réelles de travail de l'autre. Cet équilibre constitue le facteur clé de succès de ces approches.

CONCLUSIONS DU CHAPITRE

Ce premier chapitre a permis de présenter le contexte général du management de la sécurité et les raisons qui ont poussé à l'émergence d'une « nouvelle » forme de gestion : les Systèmes de Management de la Sécurité.

Fruits d'une évolution historique et d'un développement du contexte réglementaire et normatif, ces systèmes sont en fait apparus comme des dispositifs de gestion permettant de reprendre, consolider et organiser le système existant et informel de management de gestion de la sécurité de l'entreprise afin d'améliorer ses performances sécurité, c'est-à-dire de diminuer les accidents du travail et les maladies professionnelles en son sein.

L'étude du développement du management de la sécurité à travers un modèle proposé par Zwetsloot a permis de montrer que ce système évolue en fait dans l'entreprise depuis une forme informelle au départ, largement focalisée sur les principes réglementaires de management, vers une forme standardisée (ce que la littérature française désigne par « SMS ») telle que préconisée et recommandée par les référentiels existants de management (OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, etc). Ce travail de recherche s'intéresse en fait aux systèmes informels de management (désignés par le terme générique de systèmes de management de la sécurité) et à leur évolution vers une forme standardisée.

Comme le montre le retour d'expérience sur les SMS, la formalisation d'un tel système standardisé se traduit pour l'entreprise par une cohérence, une exhaustivité et une efficacité accrues dans sa façon de gérer la sécurité. Véritable démonstration de l'engagement de la direction en matière de sécurité, il offre le moyen de positionner la sécurité de façon stratégique dans l'entreprise. Le retour d'expérience montre cependant que le succès de ces systèmes standardisés n'est pas systématique. Il peut en effet

parfois paraître redondant par rapport au dispositif existant ou encore se révéler lacunaire. Son approche, parfois trop prescrite, trop formelle ou trop rigide est par ailleurs susceptible de faire du personnel l'objet de multiples contrôles, de réduire son autonomie, d'aller à son encontre alors qu'il est supposé en être paradoxalement le premier bénéficiaire.

Les résultats observés de sa mise en place dans les entreprises françaises montrent de manière générale que son succès est largement conditionnée par un certain nombre de facteurs, comme par exemple la manière dont le référentiel choisi a été décliné, la démarche choisie pour mettre en place le système, l'implication et la participation des salariés dans sa construction, l'articulation entre les règles et mesures préconisées d'un côté par le SMS et les pratiques du métier et conditions de travail de l'autre, etc.

Au-delà de ce débat sur ses apports, ses limites, ses prérequis et ses facteurs de réussite, il semble particulièrement intéressant de noter que, indépendamment du référentiel de management choisi, les SMS mis en place, qu'ils soient de type informel ou standardisé, n'atteignent pas tous un niveau de performance identique. C'est ce constat qui va désormais conduire à s'intéresser aux méthodologies disponibles pour aider les industriels à connaître la performance réelle du dispositif qu'ils ont mis en place.

Chapitre 2

La performance des systèmes de management de la sécurité

INTRODUCTION

Le chapitre précédent a présenté le contexte général du management de la sécurité et a introduit les Systèmes de Management de la Sécurité (SMS), formes émergentes de gestion des risques professionnels dans les entreprises. Il est revenu en particulier sur les résultats observés de leurs mises en oeuvre et sur les facteurs clés de leur succès.

Ce chapitre souhaite aller plus loin en s'intéressant à la performance de ces systèmes et sur la manière de la caractériser. Il s'articule en trois parties. Il présente tout d'abord un ensemble de méthodologies classiquement utilisées dans l'industrie pour mesurer la « performance » des systèmes de management de la sécurité. Les méthodologies retenues et étudiées sont (i) les indicateurs traditionnels et détaillés de résultats sécurité considérant comme performant le système si les résultats sécurité obtenus par l'entreprise sont satisfaisants, (ii) une approche originale proposée par l'INRS consistant à analyser la façon dont le système de management a été construit à l'origine et (iii) les méthodes d'audit de la conformité du système de management par rapport un référentiel certifiable (exemple : audit OHSAS 18001) ou non (exemple : SIES). Ces trois méthodologies renvoient en fait à trois approches de la performance (par les résultats, par la démarche de construction et par la conformité), ce qui conduira à s'interroger dans la deuxième partie du chapitre sur le concept de « performance » et sur une définition de la performance des systèmes de management de la SST. Un système de mesure de la performance des SMS sera ensuite proposé. Ce système prévoit de mesurer la performance à travers un ensemble de dimensions, puis de critères et enfin d'indicateurs de la performance des systèmes de management de la sécurité. La troisième section s'intéressera alors à une partie de ce système puisqu'elle proposera trois dimensions considérées comme caractéristiques et représentatives de la performance des systèmes de management de la sécurité. Les critères et indicateurs de performance seront décrits dans le troisième chapitre.

1. Méthodologies actuelles pour mesurer la « performance » des systèmes de management de la sécurité au travail

La création des premiers référentiels de management et la mise en place des premiers SMS en entreprise au début des années 90 se sont inévitablement accompagnées d'une réflexion sur la manière de mesurer la « performance » des systèmes de management de la sécurité. Plusieurs méthodologies ont été à ce titre développées pour aider les industriels dans cette démarche. La suite de ce chapitre est dédiée à la présentation de

quelques unes d'entre elles. Un panorama de leurs principaux apports et limites est également dressé.

Différentes méthodologies²⁶ sont présentées :

- L'approche par les résultats reposant sur le postulat suivant : si les résultats sécurité obtenus par l'entreprise sont bons, le système de management est performant.
- La méthode originale proposée par l'INRS consistant à analyser la façon dont le système de management a été construit à l'origine et les modalités de gestion qui ont présidé à sa mise en œuvre.
- Les audits classiques de la conformité du système avec un référentiel certifiable de type OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, MASE, etc.
- Les audits de la conformité du système avec un référentiel de management non certifiable. De plus en plus nombreux sont d'ailleurs les outils méthodologiques proposant leur propre référentiel et une démarche permettant d'évaluer à partir de ce dernier le système de management mis en place par l'entreprise. Parce que son utilisation est de plus en plus fréquente dans les groupes industriels français, il a été choisi de présenter, parmi l'ensemble des outils existants, le Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES).

Cette section présente chacune de ces méthodologies²⁷ et décrit parallèlement les avantages et les limites inhérentes à chacune d'entre elles.

1.1 La mesure de la « performance » du système de management de la sécurité par l'analyse des résultats sécurité de l'entreprise

Cette méthodologie consiste à évaluer la « performance » du système de management de la sécurité à partir des résultats sécurité que l'entreprise a obtenus. Comme le souligne Hale, il arrive fréquemment que ces données soient utilisées dans l'industrie en tant qu'indicateur global de performance des SMS (Hale, 2003).

Deux types d'indicateurs de résultats peuvent être utilisés à cet effet : les indicateurs traditionnels et les indicateurs détaillés (Roy et al., 2004).

Les indicateurs traditionnels les plus couramment déployés en entreprise concernent par exemple le nombre d'accidents du travail avec arrêt²⁸ et de maladies professionnelles, le nombre de journées perdues par incapacité temporaire²⁹ (IT), le nombre d'incapacité partielle permanente³⁰ (IPP) et les coûts directs de cotisations reversées à la CRAM. Ces données ne sont pas véritablement exploitées à leur état brut. Elles sont en fait analysées selon leur évolution dans le temps (comparaison par rapport à la période d'exercice

²⁶ Il convient de préciser que le terme d'« approche » sera parfois utilisé à la place du terme « méthodologie » dans la suite du manuscrit bien que, stricto sensu, ces mots aient une signification différente. Une « méthodologie » renvoie à une démarche organisée et structurée alors qu'une « approche » désigne plutôt un principe d'analyse ou un point de vue adopté. Certaines des « méthodologies » présentées dans la suite s'apparentent en effet plus à un principe d'analyse qu'à une démarche structurée, c'est pourquoi ces deux termes seront parfois utilisés indistinctement.

²⁷ Les méthodes d'audit de la conformité du système avec un référentiel certifiable (type OHSAS, ILO-OSH) et avec un référentiel non certifiable (SIES) seront traitées dans le même paragraphe.

²⁸ C'est à dire ayant entraîné une interruption de travail d'un jour complet en sus du jour au cours duquel l'accident est survenu et ayant donné lieu à une réparation sous forme d'un premier paiement d'indemnité journalière.

²⁹ État dans lequel se trouve une victime d'accident qui, du fait du dommage corporel subi, ne peut plus exercer son activité professionnelle pendant une période donnée.

³⁰ Séquelles qui subsisteront définitivement et qui amputent d'autant la capacité physique de la personne par rapport à son état avant l'accident.

précédente par exemple) ou comparées aux résultats d'autres sites du même groupe voire avec les statistiques générales de la branche d'activité, indépendamment de la taille de l'entreprise. Afin de faciliter ces comparaisons et d'harmoniser les pratiques d'une entreprise à l'autre, la réglementation (arrêté du 29 mai 1989 par exemple) a institué des indicateurs de référence, qui font désormais parti du quotidien des entreprises françaises³¹ (Figure 8) :

<p>✓ Indice de fréquence :</p> $IF = \frac{\text{nombre d'accidents avec arrêt} \times 1\,000}{\text{nombre de salariés}}$ <p>✓ Taux de fréquence :</p> $TF = \frac{\text{nombre d'accidents avec arrêt} \times 1\,000\,000}{\text{nombre d'heures travaillées}}$	<p>✓ Indice de gravité :</p> $IG = \frac{\text{total des taux d'IPP} \times 1\,000\,000}{\text{nombre d'heures travaillées}}$ <p>✓ Taux de gravité :</p> $TG = \frac{\text{nombre de journées perdues par IT} \times 1\,000}{\text{nombre d'heures travaillées}}$
---	---

Figure 8. Principaux indicateurs traditionnels de résultats utilisés

Ces indicateurs peuvent être complétés par d'autres données, plus détaillées, permettant de prendre en compte les événements n'ayant pas entraîné d'accidents ou d'incapacité permanente. Ces indicateurs détaillés sont particulièrement pertinents lorsqu'il devient impossible de tirer suffisamment d'informations des données traditionnelles ou lorsque les taux ou indices de référence sont trop infimes pour distinguer les risques prédominants des effets du hasard (Roy et al., 2004 ; BSI, 1996). Rien n'oblige cependant l'entreprise à compiler ces indicateurs détaillés et chacune est ainsi tenue libre de collecter les informations qu'elle juge pertinentes (contrairement aux données traditionnelles). Les indicateurs détaillés les plus répandus dans les entreprises françaises sont par exemple : le nombre d'incidents³², de quasi-accidents³³ ou d'accidents bénins³⁴ (parfois regroupé sous un même vocable), le nombre de premiers secours effectués, le nombre de dommages matériel, le nombre de non-conformité enregistrées dans les rapports de vérifications obligatoires ou d'audits, les faits saillants survenus dans l'établissement³⁵.

Qu'elle repose sur des indicateurs traditionnels ou détaillés, cette approche présente l'avantage de reposer sur des données relativement accessibles, peu coûteuses à recueillir, simples à comprendre (Roy et al., 2004) qui donnent « *une vision instantanée et très large des performances générales de l'organisation* » (O'Brien, 2000).

Cette approche par les résultats comporte cependant de nombreuses limites. Bon nombre d'auteurs et de spécialistes se sont intéressés aux écueils d'une mesure de la performance par une approche a posteriori des résultats sécurité. Leurs analyses révèlent les limites suivantes :

³¹ Il faut noter que les indicateurs sont différents d'un pays à l'autre. Un projet d'harmonisation des données au sein de l'Union Européenne est en cours de développement.

³² Événement soudain n'entraînant ni dommage physique ni dommage matériel.

³³ Accident avec conséquences matérielles uniquement mais ne provoquant pas de dommage physique.

³⁴ Accident qui n'entraîne pas d'arrêt de travail, ni de soins médicaux.

³⁵ Le bilan Hygiène, Sécurité et Conditions de Travail fait par exemple apparaître les faits saillants suivants : principaux bilans et enseignements, situations de danger grave et imminent, principales observations des institutions, des organismes de contrôle, modifications importantes apportées dans l'établissement.

Une mesure des échecs passés

L'approche de la performance par les résultats sécurité de l'entreprise renvoie en fait à la mesure de ses échecs passés (c'est-à-dire l'absence de sécurité) plutôt qu'à ses efforts en matière de sécurité. Ces indicateurs ne donnent donc pas une vision de la « performance » du système de management de la sécurité mais plutôt une vision globale relative à l'absence de sécurité dans l'entreprise. Ils traduisent la vision, décrite dans le chapitre précédent, considérant la sécurité comme un « *non event* » (Weick, 1987). La sécurité semble à ce titre le seul domaine où la performance se mesure selon des indicateurs d'« échecs » là où la production, la maintenance, les ventes, les achats, etc. s'évaluent selon des indicateurs de « succès » : nombre de pièces fabriquées, taux de productivité, nombre de commandes, prix des ventes, etc (Budworth, 1996, Bieder, 2006, O'Brien, 2000).

Une approche ne permettant pas l'action

Cette mesure correspond de plus à une image instantanée des « performances » de l'entreprise mais ne rend pas forcément compte de la réalité des efforts mis en œuvre en terme de sécurité (O'Brien, 2000). Non accompagnée d'un retour d'expérience comme cela arrive souvent dans la pratique, elle n'indique pas les raisons pour lesquelles les accidents ou les maladies surviennent (Booth, 1993 ; Ingalls, 1999 ; Petersen, 1998). Elle procure dès lors une évidence face au fait que « *quelque chose ne va pas mais représente une faible prévision de la performance future* » (Stricoff, 2000). Elle ne garantit pas non plus au moment où elle est effectuée, c'est-à-dire après l'accident, que le risque est contrôlé efficacement (O'Brien, 2000). Une telle mesure survient donc trop en aval, c'est-à-dire au moment où il est trop tard pour réagir. Dans la littérature, cette approche par les résultats est souvent comparée à l'image d'un conducteur qui piloterait son véhicule grâce à ses rétroviseurs. L'utilisation de ces résultats, commente O'Brien, c'est comme « *conduire sa voiture en utilisant le rétroviseur pour savoir où aller. Le rétroviseur donne une bonne indication d'où on vient, mais n'aide pas beaucoup pour se diriger vers de nouvelles destinations* » (O'Brien, 2000).

Une mesure à caractère relativement trompeur...

Au-delà du fait que cette approche mesure les « échecs » de la sécurité et ne soit pas un bon support à l'action, elle peut être également relativement trompeuse - si le seul élément mesuré est le taux de fréquence TF - compte tenu du caractère statistiquement aléatoire de la survenance des accidents (Roy et al., 2004 ; Bieder, 2006). O'Brien, pour illustrer cette limite, donne l'exemple de deux entreprises de 100 employés³⁶ :

- La première entreprise a eu six accidents du travail au cours de l'année dont 1 mortel. Ces accidents ont entraîné au total 100 journées perdues. Ces résultats sont à l'image des années précédentes. Il n'y a pas eu dans l'entreprise un seul audit sécurité et très peu de formations et réunions sont dédiées à la sécurité. Il n'y a pas de politique sécurité non plus et le document d'évaluation des risques est plutôt pauvre. Une seule personne est chargée de la sécurité, elle a également les fonctions de responsable qualité et environnement.
- La seconde entreprise a également eu six accidents, alors qu'elle n'en avait eu qu'un seul l'année précédente. Ces accidents, qui ont conduit à des analyses poussées et qui ont permis de revoir l'évaluation des risques, ont conduit à 12 journées perdues.

³⁶ Les traits sont volontairement grossis pour illustrer l'idée.

L'entreprise a mis en place un SMS, une politique de sécurité à laquelle adhère l'ensemble du personnel, conduit régulièrement des audits, des formations et réunions dédiées à la sécurité. Deux personnes sont en charge de la sécurité.

Au final, ces deux entreprises auront les mêmes résultats sécurité (6 accidents, soit un TF d'environ 37) alors que l'une semble beaucoup plus « performante » que l'autre dans son management de la sécurité.

Plusieurs auteurs signalent également l'imprécision de ces indicateurs « macro » (O'Brien, 2000 ; Budworth, 1996 ; Petersen, 1998). En dessous d'un certain taux de fréquence, ces indicateurs deviennent en effet statistiquement trop imprécis pour représenter de façon juste les conditions sécurité de travail (Roy et al., 2004) ou pour progresser (exemple des entreprises ayant un TF compris entre 0 et 1).

Ces indicateurs de résultats peuvent par ailleurs varier selon la méthode de compilation ou de collecte choisie par l'entreprise : « *la comptabilisation des événements ne s'effectue pas de la même façon d'une organisation à l'autre et parfois même au sein de divers établissements de la même organisation* » (Cadieux et al., 2004). Ceci illustre les précautions à prendre lorsque deux sites d'un même groupe, deux entreprises et plus largement deux secteurs d'activités sont comparés selon leurs résultats sécurité.

...voire à « effet pervers »

Comme le souligne Hatch, mesurer la performance par les résultats entraîne insidieusement un « *déplacement des objectifs* » (Hatch, 2000). Cette tendance consiste à respecter un objectif secondaire sans pour autant que l'objectif principal ne soit satisfait. Hatch illustre cette tendance avec l'exemple de l'étudiant confronté au dilemme au terme duquel il étudie pour obtenir un diplôme et non pour apprendre : l'objectif secondaire, c'est-à-dire l'obtention du diplôme, est susceptible de déplacer ici l'objectif principal d'apprentissage. Similairement, il arrivera donc que certaines entreprises fassent en sorte d'obtenir de bons résultats sécurité (taux de fréquence faible par exemple) sans pour autant que l'objectif principal de performance en matière de management de la sécurité et d'amélioration des conditions sécurité ne soit satisfait. Ceci revient en fait à accorder une importance plus grande aux chiffres ou aux résultats qu'aux divers moyens d'influer sur eux, ce qui par conséquent est susceptible de livrer une impression non fondée de performance.

D'autres auteurs soulignent par ailleurs que cette approche attire l'attention des managers lorsqu'il est généralement trop tard ou amoindrit leur vigilance lorsque la situation semble au contraire sous contrôle, ce que Shaw et Blewett appellent le « *cycle des accidents* » (cf. figure 9) :

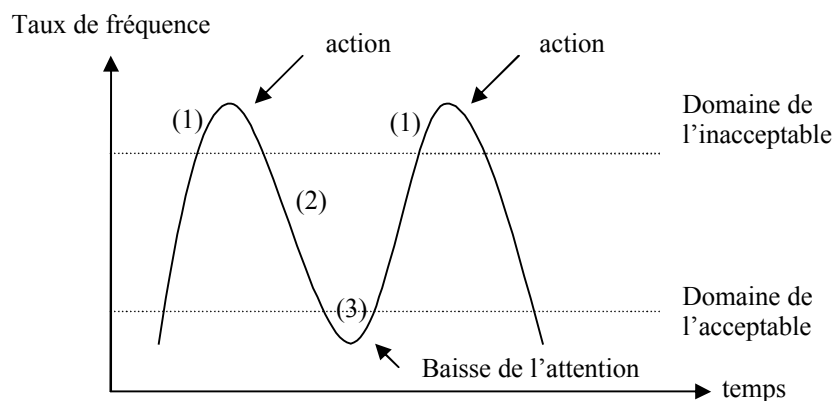


Figure 9. Cycle des accidents (Shaw & Blewett, 1995)

Ce cycle illustre l'idée selon laquelle une mesure fondée uniquement sur les résultats sécurité de l'entreprise peut être contre-productive parce que la sécurité ne devient une priorité qu'à partir du moment où le taux de fréquence entre dans le domaine de l'inacceptable pour les managers de l'entreprise (1). Dans cette situation, ces derniers accordent généralement une attention particulière au problème et mettent en place différentes actions (2) pour faire diminuer ce taux. Lorsque l'indicateur redescend à un niveau jugé acceptable (3), les managers cessent de lui porter attention en croyant à tort que la situation est sous contrôle. Peu de temps après, le taux remonte et le même scénario se produit (Roy et al., 2004). Cette approche par les résultats n'incite ainsi pas à dynamiser la sécurité une fois les objectifs sécurité atteints (Shaw & Blewett, 1995).

Elle est également susceptible d'introduire des « effets pervers » dans le management lorsqu'un système de récompense (ou d'intéressement aux résultats sécurité) encourage la diminution des accidents (Roy et al., 2004 ; Budworth, 1996). Cette pratique - relativement fréquente dans les entreprises - peut alors se traduire par exemple par une dissimulation, une sous-déclaration des accidents³⁷ (Abord de Châtillon, 2004 ; O'Brien, 2000), une pression sur les salariés de la part de la direction voire même des collègues (Shannon & Lowe, 2002 ; Krause et al., 1991)...

Une approche de la « performance » du système de management de la sécurité axée uniquement sur les résultats sécurité de l'entreprise semble donc inappropriée. Tous les auteurs consultés s'entendent pour dire qu'il faut lui réserver un rôle secondaire en raison de ses limites.

1.2 La mesure de la « performance » du système de management de la sécurité par l'analyse de la démarche-projet utilisée pour le construire

Cette méthodologie appréhende la « performance » du système de management de la sécurité par une analyse des conditions de sa conception et de sa construction, autrement dit des modalités de gestion de projet qui président à sa mise en œuvre. Il s'agit d'une approche – jusqu'ici inexplorée dans le domaine de la sécurité³⁸ - proposée par l'INRS dans sa mission d'évaluation et d'observation de la performance des SMS mis en place par des entreprises françaises de toutes tailles et de tous secteurs d'activité (Drais, 2004 ; Drais, 2005a ; Drais, 2005b, INRS, 2005). Bien que développée à l'origine pour examiner la performance des SMS standardisés, cette approche reste tout à fait applicable à l'étude de la performance des systèmes informels de management de la sécurité propres à toute entreprise. C'est en ce sens qu'elle est ici présentée.

Le retour d'expérience mené par l'INRS fait apparaître quatre grands types de configurations des systèmes de management de la sécurité qui se différencient par la démarche-projet adoptée au départ par l'entreprise pour sa conception et sa mise en œuvre. La démarche-projet utilisée en amont conduit au final à des résultats contrastés en terme de management de la sécurité.

Le modèle proposé par l'INRS examine ainsi les différentes modalités de gestion de projet adoptées en amont pour la conception et la mise en œuvre du SMS. Diverses modalités sont considérées : l'origine de la démarche de management (initialisée par la

³⁷ Les spécialistes s'accordent pour dire que « *plus d'un accident sur cinq n'est pas déclaré* » (Abord de Châtillon, 2004).

³⁸ Mais déjà proposée dans le domaine de la qualité (Cochoy et al., 1998 ; Bonnet, 1996).

maison mère ? l'encadrement local ? le service HSE de l'entreprise ?), son objectif (intégration de la sécurité dans les politiques locales ? dans les pratiques ? dans les comportements ?), ses animateurs et partenaires (direction nationale ? encadrement local ? fonctionnels sécurité ? personnel de l'entreprise ?), ses modes de diffusion (réunions d'informations ? groupes de travail avec le personnel ? réunions d'encadrement ?), les moyens accordés (limités ? négociables ? nombreux ?), la participation du personnel à l'élaboration du système (limitée ? forte au départ ? forte à la fin ?) et l'association du CHSCT à la démarche (informé ? consulté ? participant ?). Ces modalités de gestion de projet conditionnent à terme, selon ce modèle, la performance du système de management de la sécurité. Cette approche renvoie en fait à l'étude des prérequis et facteurs de succès décrits au premier chapitre.

Selon la démarche-projet et les modalités de gestion adoptées par l'entreprise, quatre grandes formes de démarche de management de la sécurité ont été observées par l'INRS. Ces configurations traduisent finalement différents niveaux de performance des système de management de la SST (Drais, 2005a ; INRS, 2005) :

- La configuration en « cascade » concerne les entreprises affiliées à des groupes ou donneurs d'ordre importants, imposant le plus souvent un référentiel et la certification du SMS. Pensée par la direction générale, cette démarche « en cascade » impulse une prise en charge globale de la sécurité. Reçu comme une prescription et imposé, le SMS mis en place reste souvent assez formel, superficiel, peu réaliste et ne produit guère de résultats pour la SST des travailleurs.
- La configuration « innovante » ressort des entreprises ayant une volonté d'organisation de la sécurité. Le travail de formalisation du système, minutieux et participatif, tire partie de l'existant tout en suscitant un travail poussé de remise à plat de l'organisation. Les mesures de gestion sont généralement bien adaptées aux pratiques. Le système nécessite cependant au départ un investissement important de la part de l'entreprise ainsi qu'une dynamique de maintien et le soutien par la direction lors de sa phase de fonctionnement.
- La configuration « appliquée » est une démarche portée exclusivement par les fonctionnels sécurité qui déclinent scrupuleusement un référentiel de management pour leur entreprise. La performance du système mis en place dépend véritablement du statut et de la qualification des fonctionnels. Si leur statut et/ou compétence sont insuffisants, le risque de cette approche est de rester trop technique et de peu modifier les pratiques.
- La configuration « idéologique » se rencontre dans les entreprises sensibles aux questions sécurité mais portées moins par l'aspect technique ou gestionnaire que par la valeur « morale » de la démarche. L'accent étant mis sur la responsabilisation des salariés, le SMS est conçu comme un moyen de changer les attitudes et les comportements des salariés, voire de les unifier autour d'une « culture commune » de la sécurité. Cette démarche se montre performante dans un environnement stable mais atteint ses limites dans un contexte où l'organisation est modifiée et les comportement attendus inadaptés.

La méthodologie proposée par l'INRS repose ainsi sur le principe selon lequel la démarche « amont » de conception du système de management influence sa performance. Bien que très intéressante dans ses principes, cette approche tient cependant plus à un modèle construit à partir de l'observation clinique de quelques systèmes mis en place qu'à un véritable outil de mesure de la performance. Ce modèle

ne propose pas une réelle « mesure » de la performance mais plutôt une comparaison des systèmes avec un modèle prédéfini.

1.3 La mesure de la « performance » du système de management de la sécurité par l'analyse de sa conformité avec un référentiel de management existant

Cette approche propose d'évaluer la « performance » du système de management de la sécurité de l'entreprise en évaluant son degré de conformité avec le référentiel de management choisi par l'entreprise. Il s'agit en fait ici de vérifier si ce système peut être assimilé à un Système *standardisé* de Management de la Sécurité (SMS) tel que décrit dans les référentiels existants.

Deux types de méthodologies peuvent être utilisées pour auditer le système de management mis en place :

- Les audits classiques du système à partir d'un référentiel de management certifiable universellement reconnu (OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, MASE, DT78, BS 8800) et donnant une vision dichotomique de la performance (conforme/non-conforme). Le recours à ces audits classiques est de plus en plus répandu dans les entreprises comme le prouve l'augmentation du nombre d'entreprises certifiées en France³⁹.
- Les audits du système à partir de référentiels non certifiables et donnant une vision plus graduée de la performance (une note par exemple). Depuis quelques temps, des outils d'audit prolifèrent ici et là : le modèle de Petersen en 21 processus (Petersen, 1996), le modèle en neuf processus construit par O'Brien (O'Brien, 2000), l'outil « tableau de bord » développé par Ingalls (Ingalls, 1999), l'« instrument universel d'évaluation » (*Universal Assessment Instrument*) conçu par un groupe de chercheurs de l'Université de Chicago (Redinger & Levine, 1999), l'outil intégré d'autodiagnostic élaboré par l'IRSST au Canada (Roy et al., 2004), etc. Parmi cette offre devenue abondante, un outil a été retenu : le Système International d'Evaluation de la Sécurité. Ce choix s'explique par son utilisation de plus en plus large dans les groupes industriels français (DNV, 2005).

1.3.1 Les audits classiques du système de management de la sécurité

La performance du système de management de la sécurité est évaluée lors de ces audits selon son degré de conformité avec les exigences d'un référentiel certifiable (exemple : OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, MASE, DT78, etc). Les audits les plus utilisés en France sont les audits OHSAS et MASE (pour les entreprises extérieures). L'audit ILO-OSH commence à se répandre depuis peu.

Ces audits reposent sur le principe d'une évaluation de la conformité du système par le biais de différentes techniques d'analyse :

- Une revue documentaire du système, réalisée en salle, consistant en un examen approfondi des procédures, manuels, documents, registres, etc. en vigueur sur le site.
- Des observations de terrain destinées à apprécier l'environnement organisationnel de travail, à évaluer le respect des règles et pratiques du métier par les acteurs, etc.

³⁹ Le nombre d'entreprises certifiées OHSAS 18001 par l'AFAQ augmente par exemple de près de 50% chaque année (<http://www.afaq.org>).

- Des interviews avec quelques acteurs de l'entreprise pour comprendre ou préciser le fonctionnement du système, pour vérifier certaines situations observées, pour évaluer l'implication et la mobilisation du personnel, etc.

Un échantillonnage du site est préalablement effectué car la revue documentaire, les observations de terrain et les interviews ne peuvent être concrètement conduites sur la totalité du site et pour l'ensemble du personnel.

Ces audits présentent l'avantage d'être relativement rapides à mettre en œuvre, de s'appliquer à tout type d'organisation (entreprises industrielles, de services, etc.) quelle que soit sa taille ou son activité, de conduire éventuellement à une reconnaissance externe de la performance du système de management.

Ils comportent cependant un certain nombre de limites, parmi lesquelles :

La difficulté de « mesurer » la performance

Ces audits offrent une vision plutôt dichotomique de la performance puisqu'ils statuent au final sur la conformité ou la non-conformité du système de management avec le référentiel d'audit. La performance se mesure donc ici de façon binaire : le système est considéré conforme ou non. Elle peut être nuancée selon les remarques ou recommandations formulées par l'auditeur et selon le nombre de non-conformités (majeures, mineures) décelées lors de l'audit. Une quantification de la performance du système n'est cependant pas proposée par cette méthodologie.

Les biais introduits par le principe d'échantillonnage

Pour des questions de temps (*in fine* économiques), les différents processus de gestion et leur influence sur le terrain, sur les activités, sur le personnel, etc. sont analysés par le(s) auditeur(s) selon un échantillonnage du site. L'équipe d'audit ne peut en effet concrètement vérifier sur la totalité du site et pour l'ensemble du personnel la conformité de toutes les exigences du référentiel d'audit utilisé, elle choisit donc un échantillon sur lequel portera son audit. Cet échantillonnage se fait à la fois selon une démarche « verticale » (vérification de la conformité de chacune des clauses du référentiel dans un même service ou atelier) et « horizontale » (vérification de la conformité d'une clause dans tous les services ou ateliers). Ce principe d'échantillonnage comporte cependant un certain nombre d'incertitudes. La conclusion à laquelle parvient l'auditeur sur la base de l'échantillon sélectionné peut par exemple être différente de celle qui aurait été obtenue si l'évaluation avait porté sur l'ensemble du site (« risque d'échantillonnage »). La représentativité de l'échantillon sélectionné par l'équipe d'audit ne peut également pas être garantie étant donné sa connaissance limitée de l'entreprise. Un auditeur intervient par exemple quelques jours dans l'entreprise qui ne sont pas forcément révélateurs du fonctionnement de l'entreprise en dehors de cette période (Gy, 1998).

Les limites inhérentes à l'observation de terrain

Pour observer certains événements, il faut d'abord qu'ils se produisent et comme le rappelle Madeleine Grawitz, « l'observateur ne peut pas être partout à la fois » (Grawitz, 1993). Il passe ainsi inévitablement à côté d'un certain nombre d'informations intéressantes ou de comportements révélateurs.

Les résultats de l'observation sont également influencés par l'observateur lui-même. Sa connaissance du domaine ou de l'activité auditée, son expérience de l'observation, son vécu lors d'audits précédents, sa méthode, ses qualités personnelles (qualités d'intuition,

sens des problèmes, imagination, perception des autres, sens du contact, etc), sa fidélité avec lui-même (sa rigueur, sa vigilance, la régularité avec laquelle il prend des notes) sont autant de facteurs qui influencent les résultats de son observation.

Les résultats sont également influencés par le rapport « observateur-observé » qui s'instaure dans l'observation. La présence de l'observateur exerce en effet une influence plus ou moins perceptible sur les événements, sur le milieu enquêté. Les expériences menées par Mayo et son équipe à la Western Electric dans les années 1920 dans la banlieue de Chicago aux Etats-Unis ont été les premières à révéler l'une des influences de ce rapport : le célèbre « effet Hawthorne » (Plane, 2000).

La présence de l'observateur et la gêne du regard indiscret qui l'accompagne influencent également l'observé, ce qui peut se traduire par une modification des comportements (par exemple un « excès de zèle ») ou parfois des signes d'intolérance de la part des groupes (Whyte, 1995).

L'interview et ses limites

Les observations de terrain sont généralement accompagnées d'interviews semi-directives avec les acteurs de l'entreprise. Les auditeurs s'entretiennent avec des acteurs appartenant autant que faire se peut aux différents échelons hiérarchiques de l'entreprise. Au même titre que l'observation de terrain, cette technique de recueil d'informations présente un certain nombre de limites (Grawitz, 1993).

L'interview correspond tout d'abord à une situation artificielle, suscitée et voulue d'un côté et plus ou moins acceptée ou subie de l'autre. Cette situation conduit l'enquêté, arraché à son activité et seul face à l'enquêteur, dans une position d'infériorité et peut dès lors l'entraîner dans une stratégie de défense face aux questions posées (fuite du dialogue, mensonge, projection, rationalisation, refoulement).

Certains chercheurs ont également montré que les réponses de l'interviewé sont également influencées selon l'apparence, la personnalité et le charisme de l'enquêteur (Hyman, 1954). Ces mécanismes de défense empêchent dès lors l'enquêteur de se représenter fidèlement le contexte social dans lequel vivent les acteurs de l'entreprise (Grawitz, 1993).

Les biais introduits par l'interview proviennent également de l'enquêteur, de son interprétation des informations fournies, de ses qualités personnelles, de ses propres opinions, de la façon dont il perçoit l'enquêté, de ses expériences personnelles et de son attitude (approbatrice, compréhensive, rassurante, réprobatrice, critique).

Un audit dépendant de l'auditeur lui-même ?

Les limites décrites ci-dessus révèlent les difficultés rencontrées par l'auditeur dans l'évaluation du système de management mis en place. Elles reflètent également la part de subjectivité qu'introduit l'auditeur dans sa propre analyse : son expérience des audits, sa connaissance du domaine d'activité audité ou de l'entreprise, son expérience professionnelle, sa formation, ses compétences, etc. sont autant de facteurs qui vont influencer son appréciation du système (Hale, 2003). Son analyse va être par ailleurs largement influencée par ses qualités personnelles par exemple son intuition, son imagination, son sens du contact, sa vigilance, sa rigueur, etc. qui vont impacter sa perception du système et la finesse de son analyse : va-t-il par exemple se limiter aux simples faits observés ou décrits ou bien va-t-il réellement réussir à identifier les causes amont de défaillances ?

Les problèmes de visibilité, accentués dans le cadre d'un audit externe par la faible connaissance que l'auditeur possède du système et le peu de temps dont il dispose pour se l'approprier, l'observer et interroger les acteurs, constituent ainsi une des principales limites de l'audit (Hale, 2003). Elle a été largement ressentie lors des différentes expérimentations réalisées dans le cadre de cette recherche (cf. Chapitre 5). Beaucoup d'entreprises ont d'ailleurs compris que le choix de l'auditeur reste un élément crucial de l'audit (Hofman, 2006).

Un audit qui ne s'adapte complètement aux spécificités de l'entreprise et qui privilégie le degré de formalisation du système

Comme beaucoup d'auteurs le réprouvent (Hale, 2003 ; Draais, 2005b ; Favaro, 2005a), les référentiels de management existants proposent un cadre universel et théorique pour l'organisation de la gestion de la sécurité qui ne tient pas compte d'une part de la diversité, de la complexité ou de la taille de l'entreprise et qui impose d'autre part un ensemble de règles ou mesures relativement strictes. L'utilisation de ce cadre à la fois universel, théorique et relativement rigide est dès lors susceptible de rendre la démarche d'audit parfois trop déconnectée des spécificités de l'entreprise, de ses activités et de leur complexité ou trop exigeante sur certaines règles ou mesures qui ne sont pas nécessairement pertinentes pour l'entreprise (Hale, 2003). Un auditeur pourra par exemple juger non-conforme une situation au regard du référentiel utilisé alors que ses risques ont été identifiés et évalués comme acceptables par l'entreprise car bien maîtrisés au regard de la compétence, de l'expérience et de la formation de son personnel par exemple.

Les audits classiques restent par ailleurs trop focalisés sur la formalisation du système. L'analyse du degré de formalisation du SMS semble de fait l'emporter, lors de l'audit, sur celle de la qualité de sa mise en œuvre, ce qui constitue en soi une limite importante de cette méthodologie. Comme le précise Hale, « *la structure documentaire ne peut pas tout faire et c'est pourtant ce vers quoi la plupart des audits et des certifications tendent* » (Hale, 2003). Le poids donné par ces audits à la formalisation du système peut s'expliquer par :

- la nature et les principes véhiculés par les référentiels de management : ces référentiels restent en effet très attachés à la nécessité pour l'entreprise d'écrire tout ce qu'elle fait en terme de management de la sécurité. Plus de 70% des exigences du référentiel OHSAS 18001 tombent par exemple dans le cadre d'une procédure que l'entreprise doit rédiger (OHSAS, 1999). Ceci peut être également vu comme la conséquence de l'assurance qualité née quelques années plus tôt.
- le fait qu'il soit relativement facile d'évaluer le système documentaire pour l'auditeur : examiner le degré de formalisation du système implique en effet une technique d'analyse assez simple (examen documentaire), peu coûteuse en temps et apportant une preuve immédiate de (non) conformité.
- la facilité de s'y conformer pour l'industriel : bien que potentiellement longue et fastidieuse, la formalisation du système documentaire ne constitue pas une épreuve insurmontable pour les entreprises. Il devient ainsi facile de se conformer sur le papier au référentiel, ce qui peut d'ailleurs facilement donner une « apparence » de performance, une « conformité de façade » (INRS, 2005).

Le poids donné à la formalisation du SMS ainsi que la démarche parfois trop déconnectée des spécificités de l'entreprise constituent ainsi d'autres limites des audits classiques du système de management de la SST.

1.3.2 Le Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES)

Conçu à l'origine par Frank Bird aux Etats-Unis en 1978, le SIES⁴⁰ est aujourd'hui propriété du Det Norske Veritas (DNV) qui en exploite actuellement la septième version. Depuis 1978, l'outil a été développé comme un programme industriel conjoint associant des experts du DNV et des partenaires des secteurs du nucléaire, de la chimie et de la pétrochimie. A en croire les commerciaux chargés de le promouvoir, il s'agit du « *programme de management de la Sécurité le plus utilisé à travers le monde* » (DNV, 2005) avec plus de 6000 utilisateurs dans le monde dont 56 en France (Bolevy, 2001).

Le SIES propose son propre référentiel de management ainsi qu'une méthodologie permettant d'évaluer à partir de ce dernier la conformité du système de management mis en place par l'entreprise. Cet outil méthodologique se distingue des audits classiques de management parce qu'il ne peut premièrement pas conduire à une certification universellement reconnue du dispositif mis en place⁴¹. Il n'a par ailleurs pas la même ambition « normative » de la sécurité que les référentiels classiques et propose, contrairement aux audits de type OHSAS, ILO-OSH, etc., une mesure graduée (sous forme de niveaux de reconnaissance) de la performance du système de management de la sécurité (son échelle d'appréciation est ainsi beaucoup plus fine que la vision conforme/non-conforme des audits traditionnels).

L'outil repose sur l'analyse de quinze processus de gestion⁴² (cf. Tableau 2). La performance de chacun de ces processus est évaluée par le biais d'une série préétablie d'indicateurs de performance mesurables (652 questions au total dans la version 6 de l'outil) lesquels sont pondérés les uns en fonction des autres (12000 points possibles). Ces indicateurs de performance (et les poids associés) ont été construits grâce au retour d'expérience mené depuis 1978 par les experts et industriels qui ont participé au développement de la méthode. L'évaluation approfondie de ces critères repose sur des entretiens directifs avec les animateurs-responsables de chacun des processus audités (la 7^{ème} version de l'outil prévoit l'interview de 15% du personnel, tout niveau hiérarchique confondu). L'organisation est généralement amenée à présenter des preuves démontrant les réponses fournies. L'auditeur vient au besoin vérifier dans le détail les réponses apportées par un examen de certains documents ou enregistrements, des entretiens avec d'autres membres de l'organisation ou par des visites de terrain (Chaplin & Hale, 1998).

Stratégie	1. Leadership	Mise en œuvre (suite)	9. Maîtrise des Risques
Planification	2. Planification	Surveillance	10. Gestion des Actifs
	3. Evaluation des risques		11. Management des Contractants et Achats
	4. Ressources Humaines		12. Préparation aux Situations d'Urgence
	5. Garantie de Conformité		13. Retours d'expérience
	6. Management de Projet		14. Surveillance des Risques
Mise en œuvre	7. Formation et Compétence	Revue	15. Résultats et Revue
	8. Communication et promotion		

Tableau 2. Les processus de gestion couverts par le SIES version 7 (DNV, 2005).

⁴⁰ L'acronyme français est la traduction de l'anglais « International Safety Rating System » (ISRS).

⁴¹ Le référentiel SIES est une « spécification » privée non normative. Elle n'est pas accréditée en France par la COFRAC.

⁴² Selon les versions de l'outil, le nombre de pratiques de management étudiées peut varier. Dans sa 6^{ème} version (de 1994), l'outil en comprenait par exemple vingt.

Le SIES conduit au final à une reconnaissance échelonnée en dix niveaux de la performance du système de management de la sécurité instauré par l'entreprise.

L'entreprise choisit au préalable, selon ses ambitions, sa culture sécurité, le développement de son système de management, etc. le niveau de reconnaissance suivant lequel elle souhaite être auditée (de 1 à 10). L'audit devient généralement très exigeant dès lors que le niveau maximal de reconnaissance est recherché. Cette gradation des exigences de l'audit se traduit par un nombre plus important de pratiques évaluées et d'indicateurs utilisés, un score moyen à atteindre plus élevé, etc. (Chaplin & Hale, 1998) décrivent à titre d'exemple les améliorations apportées à la gestion de la sécurité par un site industriel lors du passage du niveau 7 au niveau 8 de reconnaissance.

Par rapport aux audits classiques, ce système d'évaluation présente l'avantage de proposer un réel moyen de mesure de la « performance » du système de management de la sécurité (grâce à son système de questions à point). Véritable outil de mesure et d'amélioration progressive de la performance, il met également en œuvre un moyen ingénieux de « challenge » pour l'industriel grâce à son système de reconnaissance en dix niveaux de performance. En outre, il n'a pas d'ambition « normative » de la sécurité comme peuvent l'avoir les OHSAS 18001 ou les ILO-OSH 2001 et ne privilégie pas non plus la formalisation du système à la qualité de sa mise en œuvre. Enfin, là où les audits classiques n'imposent aucune règle, le SIES exige l'interview d'au moins 15% du personnel afin d'améliorer la représentativité des perceptions et d'augmenter les remontées d'information terrain.

L'outil présente cependant quelques limites, parmi lesquelles :

Des biais dans le recueil d'informations

Le recueil d'informations se fait ici aussi sous la forme d'un échantillonnage (15% du personnel), d'entretiens et d'observations de terrain. En ce sens, les limites inhérentes à ces techniques restent donc bien évidemment présentes : choix de l'échantillon et sa représentativité, subjectivité de l'auditeur (son analyse dépendra de son expérience, de ses qualités d'auditeur, de sa connaissance de l'activité auditée,...), interprétation des réponses données et des situations observées, rapport « observateur-observé », biais introduits par l'enquêté dans ses réponses (mécanismes de défense adoptés, rationalisation des réponses, ...), etc. Ces limites sont cependant réduites dans le SIES comparé aux audits classiques. Les entretiens sont par exemple directifs et guidés par un fil conducteur (questionnaire préétabli, échelle quantitative d'appréciation) qui structure l'interview et conditionne l'interprétation des réponses fournies. Les réponses apportées lors de l'interview vont par exemple être recoupées par une vérification sur le terrain ou par les réponses apportées par d'autres acteurs de l'entreprise. Le fait d'interroger au moins 15% du personnel rend également l'analyse moins dépendante de la personne interrogée puisque les informations peuvent en effet être confrontées plusieurs fois.

Malgré la mise en place ad hoc de ces éléments contribuant somme toute à améliorer la pertinence des informations recueillies, il semble important de noter que le questionnaire et le système de notation étant connus de l'industriel avant l'audit (remis par le DNV), les informations recueillies pourront parfois être partiellement faussées (puisque elles auront pu être préalablement travaillées⁴³). Il s'agit d'un biais important dans l'analyse qui n'est pas présent dans les audits classiques de management.

⁴³ Ce biais a été révélé lors d'une discussion avec un industriel utilisant le SIES qui a admis « travailler avant l'audit sur les points qui font l'objet d'une question ».

Une « technicité » impliquant un accompagnement obligatoire

Le SIES implique en outre une « technicité » dans sa mise en œuvre qui n'est à la hauteur que de quelques spécialistes en France. L'industriel n'a ainsi pas les moyens et les compétences suffisantes pour s'auditer régulièrement en interne afin d'apprécier ses progrès en sécurité (ceci n'est pas le cas avec les audits classiques). La méthodologie ne peut être mise en œuvre que par des experts, ce qui implique d'une part pour l'industriel des coûts d'expertise et d'autre part la contrainte de se faire auditer périodiquement par le même cabinet de consultants.

L'étude des différentes méthodologies existantes (analyse des résultats sécurité, analyse de la démarche-projet de construction du SMS, audit classique du SMS, SIES) montre de manière générale que la « performance » des systèmes de management de la sécurité est synonyme, selon les cas, de bons résultats sécurité par l'entreprise, d'une bonne conception au départ du système ou encore de conformité à un référentiel (certifiable ou non). La performance prend donc une signification distincte selon ces méthodologies et nécessite une approche différente pour la mesurer : approche par les résultats, approche par la démarche de construction ou approche par la conformité.

Ce constat fait donc ressortir l'importance de revenir premièrement sur la notion de « performance » avant d'identifier l'approche la plus pertinente pour étudier la performance des systèmes de management de la SST.

2. De la notion de performance en Santé-Sécurité au Travail

La mesure de la performance n'est pas une préoccupation récente, puisque, comme le précise O'Brien, elle était déjà bien présente au temps de la construction des pyramides, lorsque les maîtres d'œuvre de l'époque contrôlaient par exemple l'état d'avancement des travaux, les matières premières utilisées, les objectifs de production à atteindre, etc (O'Brien, 2000). L'avènement de l'ère industrielle n'a fait qu'amplifier le besoin de mesurer la performance, notamment pour évaluer les niveaux de production de masse, mais c'est incontestablement dans les années 1980, avec le début de l'ère de l'information et des nouvelles technologies, que la mesure de la performance a connu un véritable essor dans les entreprises (O'Brien, 2000). Le contrôle statistique des procédés, les analyses de flux, les arbres décisionnels, les diagrammes de Gantt ou de Pert, etc. ne sont que quelques-uns des outils qui font maintenant partie du quotidien des entreprises soucieuses de suivre l'évolution de leur performance (Roy et al, 2004). La mesure de la performance fait désormais partie de toutes les activités de l'entreprise : production, maintenance, ventes et achats, relations avec la clientèle, qualité, environnement, ressources humaines, etc (cf. O'Brien, 2000). Le domaine de la sécurité n'échappe bien évidemment pas à cette pratique.

Comme il est précisé ci-dessus, s'intéresser à la performance des systèmes de management de la sécurité ne va pas sans explorer et caractériser préalablement la notion complexe de « performance ». La notion a déjà été utilisée jusqu'ici avec d'ailleurs différentes significations. Cette section est l'occasion de revenir sur ce terme avant de proposer une définition de la performance des systèmes de management de la sécurité et un système de référence pour la mesurer.

2.1 La performance, une notion complexe

La performance est un concept difficile à appréhender. Une rapide recherche dans la littérature montre qu'il existe de nombreuses définitions de la performance – chacun allant de sa propre définition – ce qui contribue à faire de la notion un « *mot valise* » qui a reçu de nombreuses acceptions (Saulquin & Maupetit, 2004). Elle débouche sur des divergences selon les auteurs et il semble d'ailleurs difficile d'arriver a priori à un consensus autour de la définition de ce concept (Villarmois, 2001).

Force est premièrement de constater qu'elle est pour la plupart non pas un concept défini mais plutôt une construction intellectuelle, un « construit » (Quinn & Cameron, 1983 ; Villarmois, 2001), c'est-à-dire – selon la posture constructiviste – un objet inféré à un haut niveau d'abstraction, un objet difficile à représenter, à observer, à mesurer. Elle n'est donc pas un objet directement observable et mesurable. Elle suppose ainsi la mise en place d'un certain nombre d'indicateurs permettant de l'observer, de la représenter.

La difficulté d'appréhender cette notion provient également de sa nature relative, subjective voire paradoxale. La performance a en effet autant de facettes que d'observateurs, elle reste pour certains « *une affaire de perception* » (Saulquin & Schier, 2005). Pour un dirigeant, la performance pourra par exemple être la rentabilité ou la compétitivité de son entreprise, pour un employé, elle pourra être le climat de travail, pour un client, la qualité des services, etc. Ainsi, si les attentes sont contradictoires, elle peut parfois revêtir une forme paradoxale : « *une organisation peut être en même temps performante selon un critère ou une vision de la performance, tout en étant non performante selon d'autres critères de performance* » (Quinn, 1988 cité dans Sicotte, 1999).

La notion de performance est également évolutive - les critères d'évaluation et les connaissances se développant dans le temps - ce qui n'amoindrit pas la difficulté de l'appréhender. La notion de performance vue par Taylor au début du vingtième siècle est bien différente de celle d'Hollnagel aujourd'hui. Taylor associe en effet la performance de l'entreprise à la division du travail, à la sélection scientifique des ouvriers, au perfectionnement de leur connaissance, à un paiement équitable, etc. Pour Hollnagel aujourd'hui, la performance de l'entreprise s'inscrit dans sa résilience organisationnelle, c'est-à-dire sa capacité intrinsèque à reconnaître et s'adapter aux changements, aux agressions et à revenir à un état stable (Hollnagel et al., 2006).

Le concept dépend en outre du contexte et du champ scientifique dans lequel il est utilisé. Dans le domaine de la productique et de l'automatique par exemple, la performance désignera l'ensemble des indications chiffrées caractérisant les possibilités optimales d'un système. Les gestionnaires et économistes la définissent quant à eux comme la résultante de l'efficacité, de l'efficience et de la pertinence (Mione, 2005 ; Lusthaus et al., 1999). L'efficacité traduit la capacité d'une organisation à produire les résultats attendus, elle est ainsi l'articulation entre les résultats obtenus et les objectifs fixés (« l'objectif fixé est-il atteint ? »). L'efficience est une relation économique mettant en rapport un résultat obtenu avec les moyens mis en œuvre (« les résultats sont-ils suffisants compte tenu des moyens mis en œuvre ? »), elle dénote la productivité, la rentabilité. Enfin, la pertinence traduit l'articulation entre les moyens alloués par l'organisation et les objectifs qu'elle s'est fixée (« les moyens mis en œuvre correspondent-ils aux objectifs ? »).

L'imprécision qui entoure la notion de performance est enfin perpétuée par les différentes influences linguistiques dont elle a pu bénéficier dans le passé. Mot anglais apparu en 1839, performance n'en est pas moins issu de l'ancien français *parformance* (XVI^e siècle), de *parformer* : « accomplir, exécuter » (Mione, 2005). Les influences anglo-saxonnes dont il a bénéficié lui ont conservé le sens d'action⁴⁴ alors que la langue française (qui réintroduit ce mot de l'anglais au cours du XIX^e siècle) lui confère le plus souvent le sens de résultat (Bieder, 2006). En effet, les usages courants du mot en français font tour à tour de la performance :

- un résultat chiffré obtenu par un sportif, un cheval de course lors d'une épreuve (exemple : une performance homologuée).
- un résultat particulièrement remarquable, un exploit, un succès (exemple : le travail a été exécuté en moins de temps qu'il n'était prévu, c'est une belle performance !).
- un résultat optimal obtenu par un système, une machine, etc. et relatif à ses caractéristiques techniques (les performances d'une voiture par exemple).
- une action (dans le domaine linguistique ou du spectacle en particulier) : réalisation d'un acte de parole par une personne ; mode d'expression artistique, exhibition, évènement (une performance théâtrale par exemple).

La nature évolutive de la notion, ses multiples facettes, la difficulté de la représenter, de la décrire font ainsi ressortir le caractère complexe du concept (ou « construit ») de performance et la difficulté résultante de l'appréhender pleinement.

2.2 La performance : quelle définition et quelle mesure pour les systèmes de management de la sécurité ?

Cette section souhaite utiliser les acquis terminologiques de la partie précédente pour d'une part proposer une définition générale de la performance des systèmes de management de la sécurité et d'autre part définir un système de référence pour la mesurer.

2.2.1 Performance des systèmes de management de la sécurité : proposition de définition

Ce qui précède met en exergue les ambiguïtés auxquelles la simple utilisation du concept de performance renvoie. La diversité des significations prises par le mot dans ses utilisations courantes fait qu'un consensus définitif autour de sa définition semble difficilement atteignable.

Il est cependant surprenant de remarquer que la plupart des travaux de recherche qui traitent, dans la littérature, de cette notion s'accordent sur certaines de ses caractéristiques (Tahon, 2003) :

- elle dépend d'un référent : l'objectif à atteindre. Comme le définit Lorino, « *est performant, tout ce qui, et seulement ce qui, contribue à atteindre les objectifs* » (Lorino, 2003) ;
- elle est subjective car elle dépend de la perception de celui qui la définit ;
- elle renvoie à un objet inféré à un haut niveau d'abstraction, difficilement observable et mesurable directement. Elle ne peut ainsi être appréhendée – comme il

⁴⁴ La performance se définit en anglais par « the action or process of performing (= accomplir, exécuter) a task or function ». Cette définition fait davantage référence à la réalisation elle-même qu'au résultat, alors qu'en français, la performance fait plutôt référence au résultat (Bieder, 2006).

est souvent vu - comme un concept unidimensionnel mesuré avec un indicateur unique (Saulquin & Maupetit, 2004) : elle peut être considérée comme un construit, observable et représentable à l'aide de plusieurs indicateurs.

- au sens strict ou latin, elle est l'effet, le résultat de l'action. C'est d'ailleurs dans ce sens que le terme a été employé dans le chapitre précédent (« performances sécurité » pour désigner les résultats obtenus par l'entreprise en matière de sécurité).
- au sens large ou anglosaxon, dans une approche considérant que le résultat n'est rien en soi si ce n'est le produit, la concrétisation des activités qui le sous-tendent, elle peut être considérée comme l'accomplissement, la réalisation d'un ensemble d'activités, d'étapes logiques élémentaires de l'action. Elle se rapproche ainsi de la notion de démarche. Cette perspective renvoie dès lors à la définition proposée par Lorino : « *est performant ce qui contribue à atteindre les objectifs* » (Lorino, 2003).

Comme il est précisé ci-dessus, la notion de « performance » dépend d'un référent : l'objectif à atteindre, ce qui implique inévitablement la question des objectifs du système de management de la sécurité.

Le premier chapitre apporte ici les éléments de réponse nécessaire : les systèmes de management visent à aider les entreprises à atteindre les objectifs qu'elles se sont fixées en terme de sécurité, à savoir - et ce quelles que soient les entreprises - limiter les accidents du travail et les maladies professionnelles. L'objectif à atteindre est donc ici la diminution des accidents du travail et des maladies professionnelles. La performance du système de management de la sécurité sera donc appréhendée dans la suite avec, en fond de réflexion, l'analyse de sa contribution effective sur la diminution des accidents et des maladies professionnelles.

La performance est également une notion bivalente, polarisée sur le résultat (au sens strict) mais également (dans son sens large) sur la démarche qui a permis de l'atteindre (Saulquin & Schier, 2005). Définir la performance du système de management de la sécurité nécessite donc de se poser la question du sens strict ou large attribué au concept de performance, c'est-à-dire de se positionner par rapport à une approche de la performance par les résultats ou au contraire par la démarche, les actions, activités, processus qui ont permis de les atteindre.

La première approche consiste à considérer comme performant le système de management de la sécurité si l'entreprise a atteint les objectifs sécurité qu'elle s'est fixée. Ceci est le cas de l'approche par l'analyse des résultats sécurité présentée ci-dessus. La seconde approche considère comme performant le système si celui-ci contribue, concourt ou participe à l'atteinte des objectifs sécurité, c'est-à-dire s'il assiste l'entreprise dans sa démarche de diminution des accidents du travail et maladies professionnels. Cette seconde perspective ne se cantonne pas au degré d'atteinte des objectifs, elle s'intéresse plus généralement à la démarche, aux actions, aux processus qui ont permis de les atteindre. Ceci est par exemple le cas des approches par la conformité ou par la démarche de construction décrites ci-dessus.

Cette différence d'approches (résultats ou démarche) de la performance renvoie aux visions réactives ou proactives de la sécurité présentées dans le premier chapitre. Pour rappel, la vision proactive correspond aux différentes « fonctions vitales » de la sécurité dédiées à renforcer en amont la résistance et la robustesse de l'organisation vis-à-vis des dangers générés par sa propre activité. La vision réactive consiste au contraire à considérer la sécurité en aval par son absence occasionnelle, c'est-à-dire de manière a posteriori par la survenue d'événements indésirables (cf. figure 10).

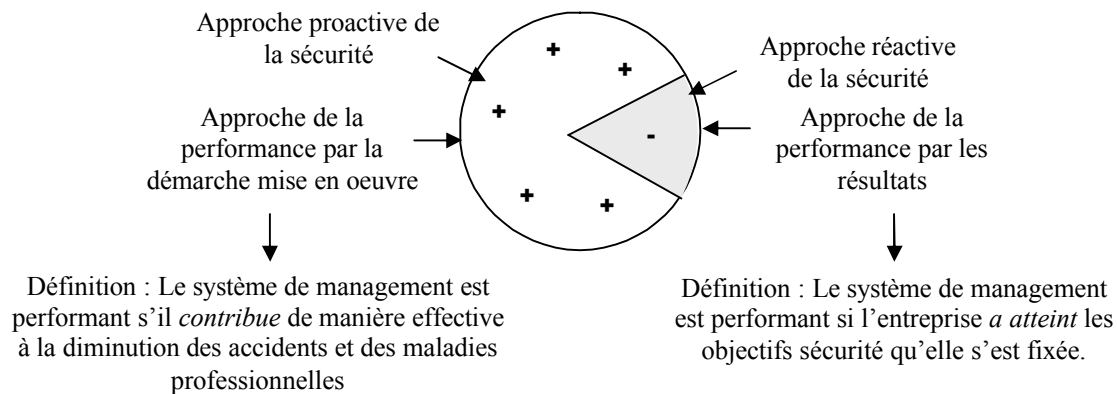


Figure 10. La sécurité et la performance selon leurs deux approches

Parce qu'elle reste notablement plus large et moins exclusive, la définition retenue sera celle considérant comme performant le système de management de la sécurité s'il contribue de manière efficace à la diminution des accidents et des maladies professionnelles. Ce positionnement renvoie à celui adopté dans le premier chapitre par rapport aux approches proactives de la sécurité.

Le système de management est donc ici considéré comme performant s'il contribue à la diminution des accidents et des maladies professionnelles mais comment pouvoir caractériser, représenter, mesurer cette « performance » du système, c'est-à-dire sa contribution effective à la diminution des accidents et maladies professionnelles ?

2.2.2 Performance des systèmes de management de la sécurité : proposition d'un système de mesure de référence

Comme il a été décrit ci-dessus, la performance ne peut donc être observée et mesurée directement et nécessite l'utilisation d'un certain nombre d'indicateurs permettant de la représenter (Tahon, 2003). Ce travail propose par conséquent un système de référence permettant de mesurer concrètement la performance des systèmes de management. Ce système de référence prévoit de mesurer la performance en trois étapes successives, à partir (i) de dimensions, (ii) puis de critères et enfin (iii) d'indicateurs de la performance (cf. figure 11)⁴⁵. Chacune de ces étapes est décrite ci-dessous :

- Dimensions de la performance : cette étape consiste à définir une approche de la performance, c'est-à-dire à décider de la manière d'aborder le sujet de la performance des SMS quant au point de vue adopté. Les dimensions de la performance sont des « sous-systèmes » ou des composantes fondamentales qui permettent de représenter et de préciser le concept de « performance » des SMS. Le niveau de précision reste ici à assez conceptuel. Les sous-systèmes ou les composantes sont des propriétés théoriques du système de management qui caractérisent sa contribution à la diminution des accidents du travail et des maladies professionnelles.
- Critères de performance : cette étape revient à identifier des critères décomposant chacune des dimensions de la performance. Les critères de performance sont des variables servant de base au jugement sur les dimensions. Le niveau de précision

⁴⁵ Cette démarche est adaptée des travaux de Estelle Morin sur la performance organisationnelle (Morin et al., 1996).

n'est plus ici celui du concept (comme dans le cadre des dimensions de la performance) ni encore celui des données directement mesurables et observables (cf. indicateurs ci-dessous). Il s'agit ici d'un niveau intermédiaire de précision. Ces critères permettent simplement de préciser les dimensions de la performance mais nécessitent encore le recours à différents indicateurs pour pouvoir mesurer la performance du système de management.

- Indicateurs de performance : ces indicateurs sont des éléments observables et mesurables. Ils renvoient à des données et des informations précises et servent de support direct à la mesure des critères de performance. La littérature – très riche sur le concept d'indicateurs de performance - proposent différents types d'indicateurs, comme par exemple les indicateurs de résultats, de pilotage, de reporting, de suivi (Lorino, 2003). Les indicateurs choisis pour mesurer et représenter chaque critère et dimension de la performance des systèmes de management seront décrits ultérieurement (cf. Chapitre 3).

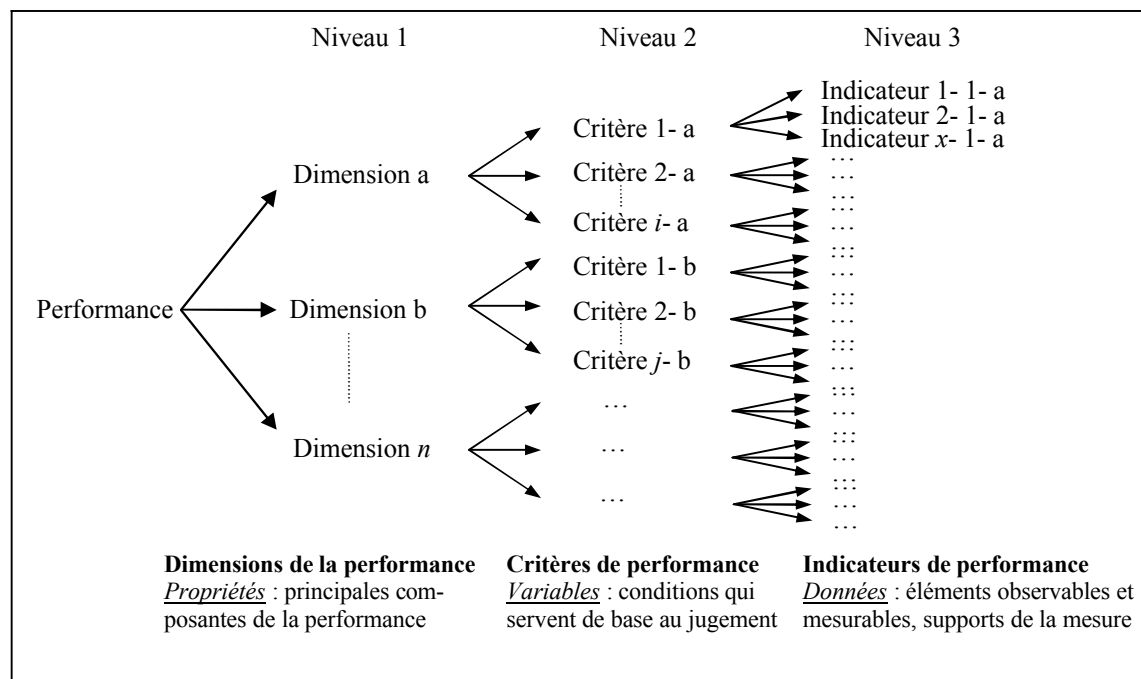


Figure 11. Système de référence utilisé pour mesurer la performance

Ce système de mesure servira donc de référence pour évaluer la performance des systèmes de management de la sécurité.

La prochaine section s'intéresse au premier niveau de ce système de mesure. Elle se consacre à la définition des dimensions de la performance des SMS, c'est-à-dire aux propriétés du système qui permettent d'indiquer qu'il contribue effectivement à une diminution des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Les deuxième et troisième niveaux du système de mesure de la performance (définition des critères et indicateurs) seront traités dans les chapitres 3 et 4.

3. Les dimensions de la performance des systèmes de management de la sécurité : proposition d'un modèle

Les sections précédentes montrent que les méthodologies existantes pour mesurer la performance des SMS adoptent une approche différente du concept de performance, ce qui a alors conduit à revenir sur cette notion et à proposer un système de référence pour la mesurer.

La section précédente propose à ce titre de considérer le système de management de la sécurité comme performant s'il contribue de manière effective à la diminution des accidents et des maladies professionnelles.

La question que cette section souhaite traiter est celle des dimensions représentatives de cette performance, ce qui correspond au premier niveau du système de mesure de référence proposé (cf. Figure 11).

S'interroger sur les composantes caractéristiques de la performance des systèmes de management de la sécurité suscite les quelques questionnements suivants :

- Qu'est ce qui fait qu'un système de management de la sécurité va réellement contribuer à la diminution des accidents et maladies professionnelles ?
- Comme pourrait le faire penser les référentiels existants, la conformité du système de management avec un référentiel reconnu ou certifiable permet-elle à elle seule d'affirmer que ce système est performant, permet-elle d'attester qu'il contribue à diminuer les accidents et maladies professionnelles ?
- Est-ce une condition suffisante ou bien d'autres composantes entrent-elles en jeu ?

Cette section souhaite proposer quelques éléments de réponse à ces questions et définir un modèle des dimensions de la performance des SMS. Ce modèle sera utilisé dans les prochains chapitres pour identifier des critères (niveau 2, cf. figure 11) et des indicateurs concrets de la performance des (niveau 3, cf. figure 11).

Remarques préliminaires

Les questions précédentes sont des sujets classiques de discussion sur le management de la sécurité (Hale & Hovden, 1998 ; Hale, 2003). Elles ont intéressé la communauté à la fois scientifique et industrielle depuis la création des premiers guides ou référentiels de management et depuis l'adoption des premiers SMS en entreprise au début des années 90 (Robson et al., 2007). Pourtant, et nonobstant l'intérêt qu'elles suscitent ou les enjeux du management de la sécurité, les ouvrages à caractère scientifique sur le sujet sont cependant plutôt rares (Hale&Hovden, 1998 ; Hale, 2003 ; Bluff, 2003). Ceux fondés sur le retour d'expérience d'industriels (Van Steen, 1997) ou de consultants (Gey & Courdeau, 2005 ; Krause et al., 1991 ; Ingalls, 1999) ne sont d'ailleurs pas plus abondants.

L'examen de la littérature sur le sujet montre qu'il n'existe pas un modèle unique de dimensions, de critères et d'indicateurs de la performance des systèmes de management de la sécurité (Robson et al., 2007). Il montre au contraire que les quelques modèles apportés ont été largement influencés par le courant de pensée et la discipline scientifique d'origine de l'auteur (psychologie, ergonomie, sociologie, sciences de gestion, techniques de l'ingénieur) ou par son expérience en tant que praticien de la sécurité.

Au regard de la diversité des propositions déjà faites dans le passé, il est clair qu'un consensus autour d'une représentation de la performance des systèmes de management

de la sécurité semble difficilement atteignable. Le modèle que soumet ce travail de thèse ne reste en ce sens qu'une proposition. Il ne prétend pas être le seul et n'exclut bien évidemment pas ceux apportés par ailleurs. Il est ici important de noter que le modèle de représentation proposé a été à la fois influencé par la perception de l'auteur, puisque comme le rappellent Saulquier et Schier la performance reste « *une affaire de perception* » (Saulquier et Schier, 2005), ainsi que par sa manière d'appréhender la problématique au-delà du contexte dans lequel ses connaissances ont été construites. La démarche épistémologique adoptée dans la proposition de ce modèle se veut donc entièrement constructiviste.

Le modèle de performance soumis par ce travail de thèse s'inspire à la fois de la littérature sur le management de la sécurité⁴⁶, des modèles d'accidents jusqu'ici proposés, des travaux ergonomiques et sociologiques sur l'acteur et son comportement et enfin des enseignements tirés de l'adoption des SMS standardisés dans les entreprises françaises⁴⁷. Il a été discuté et précisé grâce à des professionnels de la sécurité contactés ou rencontrés lors de cette recherche⁴⁸.

Les prochaines sections souhaitent présenter le modèle des dimensions représentatives de la performance des systèmes de management de la sécurité (niveau 1, cf. figure 11).

3.1 Le degré de formalisation du système de management de la sécurité

Comme le propose le chapitre précédent, le management de la sécurité évolue de manière progressive dans les entreprises, depuis une forme de réponse ad hoc aux problèmes sécurité jusqu'à la mise en place d'une approche globale de la sécurité.

Cette évolution se traduit également par un développement de son système de management de la sécurité qui peut être considéré au départ comme une simple démarche, plus ou moins formalisée et organisée, visant à prévenir les risques d'accidents et de maladies professionnelles. Il peut être assimilé à ce stade comme un système *informel* de management de la sécurité répondant aux principes généraux de management imposés par la réglementation (ex : loi du 31 décembre 1991 en France) : identification des dangers et évaluation des risques, formation et information du personnel, mise en place de mesures de protection collective, etc.

Alors que certaines entreprises se contenteront de respecter ces principes de management réglementaires, d'autres considéreront que leur « obligation de résultats de sécurité » doit nécessairement dépasser ce cadre réglementaire et viendront alors développer, étoffer, structurer et organiser leur dispositif existant de management. L'étendue du chantier à mettre en œuvre et des évolutions à apporter dépendent du stade de développement du management de la sécurité dans l'entreprise (cf. modèle de Zwetsloot, 2000, Chapitre 1), lui-même influencé par la culture sécurité, l'historique, la taille ou encore le domaine d'activités de l'entreprise.

Cette consolidation du système existant est guidée par les référentiels ou guides normatifs de management établis à partir du retour d'expérience d'experts de la sécurité.

⁴⁶ Par exemple : Draais, 2005a ; Draais, 2005b ; Draais, 2005c ; Favaro, 2005a ; Aubertin & Draais, projet de publication ; Hale et al., 1998a ; Hale, 2003 ; Feyer & Williamson, 1998 ; Roy et al., 2004 ; McDonald et al., 2000 ; Bellamy et al., 2006 ; Bluff, 2003 ; Frick et al., 2000.

⁴⁷ Cf. Chapitre 1.

⁴⁸ Notamment : R. Textoris du groupe L'Oréal, M.Jorigny et M.Jacquemond du groupe Michelin, M.Jarrand du groupe Schneider Electric, A.Makaroff du groupe Bureau Veritas Certification, V.Louise, D. Lagarde, L. Berny et M.Gauvain de l'Afaq-Afnor.

Ces référentiels proposent en effet des principes de management plus précis et plus détaillés impliquant une organisation et une structuration plus grande du management de la sécurité. Lorsque le système développé répondra aux exigences de ces référentiels, il pourra dès lors être considéré comme un système *standardisé* de management de la sécurité (SMS) (cf. chapitre 1).

Le retour d'expérience montre que parmi les entreprises françaises ayant poussé la formalisation de leur système jusqu'à la mise en place de ce système standardisé, « 83% d'entre elles considèrent que le SMS a engendré des progrès significatifs en matière de sécurité » (Gey & Courdeau, 2005).

Le chapitre précédent a donné quelques exemples de ces progrès significatifs (Schwartz, 2003 ; Gey & Courdeau, 2005). Ces systèmes ont par exemple apporté aux entreprises françaises une efficacité et une cohérence accrues dans la manière d'organiser et de manager la sécurité. Ils ont par ailleurs été un levier efficace pour le développement de culture sécurité de l'entreprise ou encore une source de crédit vis-à-vis de son personnel, de ses clients, de ses concurrents ou des instances publiques. Selon ces mêmes entreprises, ils ont également permis d'appréhender de façon proactive et participative la sécurité en l'inscrivant dans toutes les activités et fonctions de l'entreprise et en lui donnant une certaine autorité et autonomie. Leurs apports se sont aussi traduits par un engagement de la direction pour une réduction des risques professionnels et une amélioration continue des performances sécurité de l'entreprise.

Certains auteurs considèrent que la mise en place d'un tel système de gestion a par ailleurs des effets sur le fonctionnement global de l'entreprise, comme par exemple un meilleur climat social et une meilleure remontée d'information (Mearns et al., 2003) ou encore une meilleure productivité et qualité du travail (Dufour et al., 1998).

D'autres exemples de progrès engendrés par la mise en place de ces systèmes sont donnés dans la littérature.

Des études réalisées en Norvège, qui, depuis 1992, a rendu obligatoire la mise en œuvre du SMS pour toutes les entreprises privées ou publiques du pays, montrent par exemple que, sur plus de 1000 organisations interviewées en 1999, 81% d'entre elles avaient mis en place le système de façon participative et coopérative en impliquant le personnel ; 75% avaient formé tout le personnel à la sécurité ; 83% avaient identifiées leur risques professionnels ; 79 % avaient développé des plans d'actions ; 62% avaient implémenté des actions d'amélioration continue en SST (Sakski et al., 2003 *in* Bluff, 2003).

Dans le cadre d'une autre étude sur l'influence du SMS, des chercheurs américains sont allés jusqu'à quantifier l'influence du SMS sur les résultats sécurité. Bien que leurs résultats soient à prendre avec une extrême précaution, les chercheurs ont par exemple conclu, à travers une expérimentation menée sur plusieurs sites, que la mise en place d'un SMS a conduit en trois ans à une réduction de 24% de la fréquence des accidents et maladies professionnelles et une réduction de 34% du nombre de journées perdues liées aux accidents ou maladies professionnelles (Bunns et al., 2001).

Sans pour autant aller jusqu'à la confirmation - ni l'infirmer - de ces données, ce travail de thèse considérera, au regard des divers retours d'expérience menés en France (cf. chapitre 1) comme à l'étranger, que le développement du système de management de la sécurité, c'est-à-dire son évolution vers une forme standardisée telle que décrite par les référentiels ou guides de management existants contribue à améliorer les performances sécurité de l'entreprise. Le degré de formalisation du système de management, autrement dit la consolidation, l'organisation, la structuration des

différents processus de gestion qui le constituent, peut donc être considéré comme une composante caractéristique de sa performance.

Il s'agit là de la première dimension retenue mais est-il cependant légitime de penser que la conformité du système à un référentiel de management est le seul élément révélateur de sa performance ?

La littérature scientifique est unanime dans la réponse apportée : les principes préconisés par les référentiels normatifs représentent un cadre intéressant et nécessaire d'amélioration des performances sécurité mais ne sont que théoriques : la qualité de leur mise en œuvre reste essentielle (Bluff, 2003 ; Drais, 2005a ; Hale & Hovden, 1998 ; Aubertin & Drais, *projet de publication*). Comme le souligne Bluff, « *les processus et structures théoriques ne garantissent pas une bonne performance en matière de SST [...]. Ce qui est crucial, c'est la qualité de leur mise en œuvre* » (Bluff, 2003).

La formalisation du système de management de la sécurité est donc ici considérée comme une dimension représentative de sa performance mais la qualité de sa mise en œuvre se dessine comme un aspect tout aussi voire plus important (Hale & Hovden, 1998).

3.2 La qualité de la mise en œuvre du système de management de la sécurité

La communauté scientifique considère généralement que les principes de management décrits dans les référentiels normatifs constituent un cadre intéressant et essentiel d'amélioration des performances sécurité de l'entreprise mais s'accorde pour dire en retour que la qualité de la mise en œuvre du système reste essentielle. Ces référentiels ne peuvent en effet être perçus et utilisés comme de « simples kits à monter » (Aubertin & Drais, *projet de publication*).

Ces référentiels renouent en effet avec des théories rationnelles de l'organisation vieilles de plusieurs décennies qui ne font plus aujourd'hui l'unanimité. Selon Nielsen (Nielsen, 2000), ces référentiels renvoient à la théorie du management classique, formalisée par M.Weber et H.Fayol, au début du 20^{ème} siècle, faisant de la planification, de l'organisation, de la supervision, de la coordination et du contrôle les cinq fonctions clés du management ainsi qu'aux formes tayloristes de l'organisation scientifique du travail (OST) préconisant le « One Best Way », c'est-à-dire la meilleure organisation possible des activités de production à travers la sélection, la formation, l'encadrement et le contrôle des travailleurs ou encore la division verticale du travail entre concepteurs et exécutants.

Alors que les principes de management préconisés par les référentiels et normes existantes semblent s'appuyer sur des théories organisationnelles autant anciennes que discutables, il est étonnant de constater que les modèles de l'accident proposés depuis plusieurs décennies par la communauté scientifique ne soient pas au cœur même de ces principes et référentiels de management de la sécurité.

Cette section propose de revenir sur ces modèles fondamentaux afin d'identifier ce qui doit être pris en compte pour analyser la qualité de la mise en œuvre du système de management de la sécurité.

3.2.1 Retour rapide sur le modèle de l'accident de Reason

Le paragraphe §1.2 définit comme performant le système de management de la sécurité si celui-ci contribue dans l'entreprise à la diminution des accidents du travail et des maladies professionnelles. Il semble dès lors essentiel de s'intéresser au processus de genèse des accidents pour comprendre à la fois ce qu'un système de management de la sécurité doit inévitablement prendre en compte et maîtriser et ce qui doit être étudié pour évaluer la qualité de sa mise en oeuvre. Comme il a été précisé ci-dessus, il reste d'ailleurs surprenant que les référentiels et guides normatifs de la sécurité ne se soient pas davantage inspirés de ces modèles scientifiques existants.

Tel qu'il a été présenté en introduction (cf. idée de la thèse), ce travail de thèse se positionne dans la perspective organisationnelle du management de la sécurité. Le modèle retenu pour expliquer le processus du phénomène accidentel est le modèle « gruyère » introduit par le psychologue anglais James Reason au milieu des années 80.

Cherchant à rompre et à enrichir une tradition d'études trop centrées sur les erreurs humaines et les causes individuelles ou psychologiques des accidents, Reason s'intéresse aux conditions amont qui sont susceptibles de conduire à l'accident. L'auteur introduit alors le concept de « conditions latentes de défaillances »⁴⁹ qui sont « *présentes dans le système, quoique non repérées, bien longtemps avant l'apparition d'une séquence accidentelle* » (Hollnagel, 1995). Il faut d'ailleurs noter que ce concept avait déjà été plus ou moins mis en avant par Barry Turner dans sa description des « périodes d'incubation » précédant les accidents (Turner, 1978).

Ces conditions latentes sont le produit de décisions prises par des personnes séparées à la fois dans le temps et dans l'espace de l'interface immédiate avec le système (le « blunt end » dans la littérature anglophone). Elles concernent de mauvaises décisions de gestion, de mauvais arbitrages en amont se traduisant sur le terrain par des procédures inadéquates, des formations inadaptées, des postes mal conçus, des outils ou équipements inappropriés aux activités, des communications de pauvre qualité, un encadrement de proximité peu impliqué, etc. Elles font partie selon Reason de « *tous les processus organisationnels fondamentaux : conception, production, maintenance, communication, sélection, formation, encadrement et management. [...] Elles concernent de fait tous les processus quotidiens du management* » (Reason, 1997, p.36).

Ces conditions latentes sommeillent dans le système, de façon cachée et inoffensive, mais peuvent se combiner aux circonstances locales et contraindre l'opérateur de « première ligne » (le « sharp end » dans la littérature anglophone) à l'erreur, ce qui est alors susceptible d'aboutir à l'accident. Ces erreurs correspondent dans la littérature « raisonnienne » aux erreurs actives commises par les opérateurs et qui ont un effet immédiat sur le système. Ces erreurs actives qui renvoient aux éléments locaux déclencheurs et qui sont généralement considérées comme les causes immédiates de l'accident ne peuvent dès lors se comprendre qu'en référence aux conditions latentes amont de défaillances.

La logique de la propagation de ces conditions latentes de défaillance jusqu'à l'accident est modélisée par Reason à travers son célèbre modèle « gruyère » (cf. Figure 12).

Le modèle considère que toute entreprise met en place de multiples barrières de défenses redondantes (modélisées sous la forme de « plaques ») visant à la protéger d'accidents potentiels. Les accidents sont possibles lorsque ces barrières de protection faillissent de manière combinée. Chacune de ces barrières est ainsi susceptible de

⁴⁹ Au départ appelé « erreurs latentes » par Reason.

présenter des défaillances, des faiblesses que Reason matérialise par des « trous » dans les plaques et dont la conjonction peut provoquer un accident (ce qu'il appelle une « trajectoire accidentelle »). L'apparition de ces trous dans les barrières peut être directement causée par les erreurs actives des opérateurs pour les barrières les plus en aval ou indirectement par des conditions latentes plus en amont qui peuvent soit fragiliser les barrières soit influencer l'apparition d'erreurs actives (Reason, 1990 ; Reason, 1995 ; Reason, 1997).

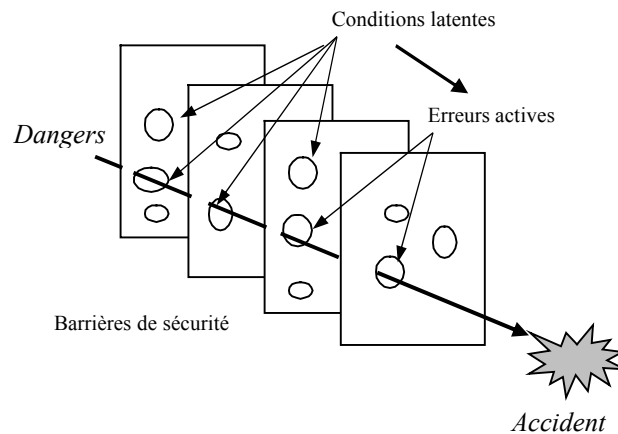


Figure 12. Modèle de l'accident de Reason (Reason, 1997)

3.2.2 La signification du modèle de Reason pour les systèmes de management de la sécurité

Comme le suggère Reason à travers son modèle, les conditions latentes de défaillances, causes profondes et initiatrices des séquences accidentelles, font parties de « *tous les processus quotidiens du management* » (Reason, 1997, p.36). La formalisation d'un système de management de la sécurité, c'est-à-dire le développement et la mise en place structurée de processus de gestion dédiés à la SST (définition des rôles, évaluation des risques, formation du personnel, gestion documentaire, etc), n'échappe ainsi pas à la logique de ces conditions latentes de défaillance.

Par exemple, le système de management de la sécurité est susceptible de ne pas inclure toutes les formations spécifiques nécessaires au personnel, de ne pas prévoir une formation pratique aux différents postes de travail ou un recyclage adapté, ou encore de proposer des formations inadaptées pour le personnel, etc. Ces quelques exemples illustrent ici des conditions latentes de défaillances relatives au processus de formation du personnel.

Reason justifie ces conditions latentes comme le produit de mauvaises décisions de gestion ou de mauvais arbitrages. Lorsque le système de management de la sécurité est construit et formalisé, ces mauvaises décisions ou arbitrages persistent du fait de :

- La rationalité limitée des acteurs : les choix organisationnels effectués dans le formalisation du système de management de la sécurité sont le fruit de construits humains qui ne peuvent par nature être totalement rationnels. Cette remarque renvoie à la théorie de la rationalité limitée dont Herbert Simon est à l'origine. Contestant l'approche rationaliste classique de la décision qui considère que l'individu maximise ses choix, il montrera dans son ouvrage fondateur

Administrative Behavior que dans une situation donnée, l'acteur ne choisit pas la meilleure solution, mais une solution satisfaisante selon son degré d'information, les caractéristiques de l'environnement où il se trouve ainsi que sa capacité réelle d'action. Le décideur n'a pas en effet selon Simon, de vision globale de l'environnement de l'entreprise, de préférences claires ou hiérarchisées mais des aspirations variables. Il ne souhaite pas dès lors optimiser ses choix mais plutôt parvenir à la solution la moins pénalisante pour lui (Cabin, 2000).

- La séparation entre concepteurs et exécutants : la formalisation du système de management de la sécurité présente également certaines incohérences du fait, comme le précise Mathilde Bourrier, d'une séparation entre « *ceux qui pensent et ceux qui exécutent, entre Réflexion et Exécution, entre Conception et Réalisation* » (Bourrier, 1999). Il est certes vrai que la tendance est de plus en plus à l'écriture collective et partagée des règles (Cochoy et al., 1998) mais le retour d'expérience montre néanmoins que cette dichotomie continue d'exister et contribue toujours dans les organisations à la mise en place de règles et processus de management pensés d'en haut, incomplets, inadaptés et déconnectés par rapport aux réalités du terrain (Drais, 2005a ; Drais, 2005b ; Bonnet, 1996). Cette séparation laissent alors les « exécutants » formellement « *démunis en ce qui concernent la création, la validation et la modification des procédures de travail qu'ils auront à appliquer* » (Bourrier, 2001).
- La nature complexe des systèmes étudiés : qu'il s'agisse d'une organisation à « haut risques » ou d'une organisation industrielle plus classique, la construction du système de management est censée améliorer la gestion de la sécurité de systèmes industriels complexes dont le fonctionnement ne peut être a priori appréhendé complètement. La théorie du *Normal Accident* (Perrow, 1984) a largement contribué à développer cette idée⁵⁰. Dans ce contexte incertain et complexe, il devient dès lors impossible de tout anticiper : « *La prescription est toujours imprécise car il est impossible de tout prévoir* » (Bourrier, 1999). Comme le rappelle Abramovici, la nature complexe des systèmes industriels complique la compréhension a priori de leur fonctionnement ce qui conduit dès lors à « *prendre des décisions en matière d'organisation de la sécurité en s'appuyant sur des formulations très incomplètes des problèmes* » (Abramovici, 1999).

Du fait de ces mauvais arbitrages ou décisions entretenus par la rationalité limitée des acteurs, par la séparation entre concepteurs et exécutants ou encore par la complexité du système industriel, il devient ainsi tout simplement impossible d'organiser de façon totalement cohérente et exhaustive le système de management de la sécurité. Ceci explique au passage pourquoi les SMS peuvent parfois apparaître, comme le montre le retour d'expérience (cf. Chapitre 1), « *intrinsèquement lacunaire[s] et inadapté[s]* » (Aubertin & Drais, *projet de publication*).

Le système de management de la sécurité est ainsi susceptible d'introduire des conditions latentes de défaillances dans l'environnement organisationnel de travail qui s'impose aux acteurs, conditions qui, comme le propose Reason, peuvent à terme conduire à l'accident. Parce que le système de management vise justement à éviter les accidents du travail (et maladies professionnelles) dans l'entreprise, l'étude de sa performance ne peut donc s'abstraire de l'analyse de ces conditions latentes de

⁵⁰ Selon Perrow, les systèmes industriels sont en effet voués à ce qu'il appelle l'accident normal du fait de la nature (linéaire ou complexe) des interactions entre les éléments qui composent ce système et la nature (étroite ou lâche) du couplage entre ces éléments.

défaillances. Ce travail de recherche considère donc qu'un système de management performant est aussi un système qui introduit peu ou pas de conditions latentes de défaillance dans l'environnement de travail, qui empêche leur propagation ou leur progression en séquence accidentelle, en renforçant par exemple la robustesse des barrières de protection ou en fiabilisant les processus de gestion, mais aussi un système capable de les identifier, de les maîtriser, de limiter leur impact ou enfin de les éliminer. En d'autres termes, le système de management de la sécurité sera considéré comme correctement et efficacement mis en œuvre si les conditions latentes de défaillances sont peu nombreuses dans l'environnement organisationnel de travail des acteurs. La qualité de l'environnement organisationnel de travail peut donc être vue comme un indicateur de la qualité de la mise en œuvre du système de management sur le terrain.

Parallèlement au niveau de formalisation du système de management de la sécurité, la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain, révélée par sa capacité à réellement fiabiliser l'environnement organisationnel du travail sera donc considérée comme une autre dimension de la performance des systèmes.

Ce retour sur le modèle accidentel de Reason permet donc de mettre en évidence d'un côté la présence de conditions organisationnelles latentes de défaillances et de l'autre la nécessité du système de management de la sécurité à éviter leur présence et à mettre à disposition des acteurs un environnement organisationnel fiable de travail. Cette propriété du système est jugée comme révélatrice de la qualité de sa mise en œuvre.

Si ce modèle de Reason permet de faire émerger une nouvelle dimension de la performance des systèmes de management, il ne faut cependant pas oublier qu'il fait abstraction d'une composante importante : l'acteur et ses possibles interventions face aux défaillances du système de management de la sécurité.

3.3 Intervention et comportement des acteurs au sein de l'organisation

Le modèle de l'accident de Reason montre qu'un environnement organisationnel de travail défaillant peut conduire à l'accident, ce qui nécessite la mise en place d'un système de management de la sécurité capable de le fiabiliser au mieux, afin d'éviter des conditions latentes de défaillances comme par exemple des procédures inadéquates, formations inadaptées, postes mal conçus, outils ou équipements inappropriés aux activités, communications de pauvre qualité, encadrement de proximité peu impliqué, etc. Le système de management de la sécurité doit ainsi pouvoir être capable de mettre à disposition du personnel un environnement fiable de travail.

Ce modèle de l'accident fait cependant abstraction de la capacité de l'homme, véritable acteur de l'entreprise, à suppléer les incohérences de cet environnement de travail ou combler ses oublis voire de profiter des lacunes de son environnement pour prendre de plus en plus de liberté d'action, parfois source d'erreur (Bourrier, 2001 ; Amalberti, 1997). Un bref retour sur ses possibles interventions au sein de l'organisation dans la prochaine section permettra de faire émerger dans la suivante une nouvelle dimension de la performance du SMS.

3.3.1 Retour rapide sur les possibles interventions de l'acteur au sein de l'organisation

Il semble intéressant de revenir rapidement sur la relation qu'entretient l'acteur vis-à-vis des incohérences ou oublis dans son environnement organisationnel de travail afin de discuter, dans la prochaine section, de la prise en compte de l'acteur dans le modèle de la performance des SMS.

Le potentiel récupérateur de l'acteur et ses ajustements

Face à un environnement organisationnel de travail défaillant ou incomplet, l'homme n'a d'autre choix dans son activité quotidienne que de trouver des solutions, de procéder à des « bricolages » afin de réaliser la mission qui lui est confiée (Terressac, 1992). A l'opposé de l'idéal taylorien, l'homme ne se réduit pas à un simple exécutant, un « automate », il possède en effet un degré de liberté dans l'application des règles qui lui permet de récupérer les incohérences ou les implicites de l'organisation en enfreignant ou en contournant les mesures instituées. Selon le courant ergonomique, il ne le fait pas par plaisir, mais plutôt par obligation, par manque d'alternatives afin de faire fonctionner correctement le système : « *Il le fait parce que, compte tenu des contraintes qui sont les siennes dans la réalisation des tâches qui lui sont confiées, il est nécessaire, de son point de vue, d'inventer des solutions s'écartant des solutions préconisées dans la mesure où ces dernières ne lui permettraient pas dans les temps qui lui sont donnés, par exemple, d'aboutir au résultat escompté* » (Bourrier, 1999). Cette pratique nécessite de sa part une véritable réflexion quant à la meilleure façon de procéder pour résoudre le problème posé mais aussi une véritable interprétation des règles et mesures (Mazeau, 1993). Comme le rappelle Abramovici, son aptitude à « récupérer » les incohérences ou les oublis de l'organisation va aussi dépendre de l'« *ensemble des connaissances, hypothèse, croyances et valeurs qu'il va mobiliser pour interpréter le règlement* » (Abramovici, 1999).

La remontée d'informations au service de l'apprentissage organisationnel

L'acteur peut donc choisir de s'adapter et d'inventer des solutions pour combler les anomalies rencontrées dans l'environnement organisationnel de travail. Il peut également choisir de les signaler et de les faire remonter, ceci dans l'intention de combler les oublis du système de management de la sécurité, de faire disparaître ses incohérences ou implicites et donc de l'améliorer. Divers dispositifs de remontées d'informations s'offrent aux acteurs : de la simple remontée verbale d'informations en réunion d'équipe par exemple aux bases de données informatisées complexes utilisées dans le nucléaire en passant par les systèmes de fiches de signalement d'anomalies, les cahiers des remarques, les mains courantes, etc. répandus dans la majorité des entreprises. En signalant ainsi ce qui ne marche pas dans l'environnement de travail ou ce qui n'est pas couvert, l'acteur sert ainsi l'ensemble de l'organisation et contribue à son apprentissage (Hale, 2003). Comme le souligne Bourrier (Bourrier, 1999), la transmission et la remontée des informations pose cependant le problème du partage des connaissances et des jeux stratégiques (cf. ci-dessous). Elle n'est donc pas systématique et ne fonctionne pas pour tous les acteurs.

L'autonomie et le pouvoir de l'acteur stratégique

La capacité de l'acteur à récupérer et solutionner les défaillances de l'environnement organisationnel de travail est assimilable à une expertise qu'il défend avec ferveur. Il s'est effectivement rendu compte qu'il peut forger la source de son pouvoir vis-à-vis de ses collègues ou de son encadrement en palliant les incohérences de l'organisation. Ces nombreuses zones d'incertitudes qui subsistent dans son environnement organisationnel et qu'il est le seul à maîtriser lui confèrent dès lors autonomie et pouvoir (Crozier & Friedberg, 1977). C'est véritablement dans « *la mise en œuvre de solutions d'organisation informelles et locales, dans la possession et la transmission de savoirs tacites et contingents* » (Bourrier, 2001) que l'acteur crée les bases de son pouvoir.

Transgressions, violations et prise de risques

La récupération des dysfonctionnements et des incohérences de l'organisation repose pleinement sur l'intervention de l'acteur. Si ce point de vue est juste, il ne faut pas oublier qu'à côté de ses ajustements ou de ses remontées d'informations, il peut également choisir d'ignorer les mesures incomplètes du système voire d'en profiter pour accroître son autonomie et son pouvoir comme le rappelle la logique crozierienne. A force de rattraper quotidiennement les dysfonctionnements de l'organisation, l'acteur peut être également enclin à prendre de plus en plus de liberté d'action, parfois source d'erreurs. Son autonomie ou sa manière de profiter des lacunes du système organisationnel est cependant susceptible de mener parfois à des dérives comme les violations ou transgressions des règles ou mesures instituées. Les psychologues en particulier se sont intéressés à ce type de dérives. Reason distingue trois types de « violations » commises par l'acteur (Reason, 1997) :

- les violations « nécessaires » provoquées par les dysfonctionnements du système et qui conduisent l'homme à ne pas se conformer aux normes, procédures, règles afin de pouvoir effectuer le travail demandé (cf. les « ajustements » ci-dessus).
- les violations de « routine » qui se manifestent par des courts-circuits et des shuntages réguliers de la part de l'acteur (loi du moindre effort par exemple).
- les violations d'« optimisation » qui reflètent le fait que les actions humaines servent une grande variété de motivations et que certaines sont très peu en relation avec les aspects fonctionnels de la tâche à accomplir. Ces violations comprennent par exemple le non-respect délibéré des règles, les prises de risques influencées par la perception individuelle du risque (Wilde, 1982), etc.

Ces acquis ergonomiques et sociologiques sont ainsi là pour rappeler que face à l'environnement organisationnel de travail défaillant décrit par Reason, l'acteur est capable de s'adapter et d'inventer des solutions pour combler ces anomalies. L'intervention de l'homme est ainsi source de fiabilité (Fadier, 1996). Sa réelle volonté de toujours se mobiliser face aux règles est cependant dans certains cas discutable, notamment lorsqu'en prenant de plus en plus de liberté d'action, il finit par transgresser les règles. Son intervention peut donc être également source d'erreurs et donc potentiellement source d'accidents. Comme le précise Mathilde Bourrier, « *c'est dans ce potentiel transgressif de l'homme indissociable de son potentiel stratégique et de son potentiel de récupération, que s'entretient l'un des plus épineux dilemmes de réflexions sur le travail aujourd'hui* » (Bourrier, 1999).

3.3.2 Les implications de ces acquis ergonomiques et sociologiques au niveau du système de management de la sécurité

La qualité de la mise en œuvre des systèmes de management sur le terrain est apparue plus haut comme une nouvelle dimension révélatrice de leur performance. Le modèle de l'accident de Reason a d'ailleurs fait émerger la nécessité de mettre en place un système de management capable de fiabiliser au mieux l'environnement organisationnel de travail qui s'impose aux acteurs de l'entreprise. En suivant plus ou moins la même logique, cette section s'intéresse à l'implication des acquis théoriques de la section précédente sur les systèmes de management de la sécurité et sur l'étude de leur performance.

Les modèles ergonomiques et sociologiques décrits ci-dessus montrent de manière générale que, face à un environnement organisationnel de travail défaillant ou incomplet, l'acteur peut choisir de s'adapter et d'inventer des solutions pour réaliser sa mission, de signaler et de faire remonter les anomalies rencontrées, de tout simplement ignorer les mesures inadaptées voire d'en profiter pour accroître son autonomie, son pouvoir et pour transgresser les règles et mesures instituées. Bien évidemment ce que l'entreprise recherche et attend de la part de son personnel, ce sont à la fois ses ajustements, son adaptation et sa recherche d'alternatives face au contexte imparfait de travail dans lequel il opère ainsi que sa participation pour révéler et faire remonter les incohérences de l'environnement de travail. Les transgressions et violations des règles, le non-respect des procédures, les prises de risques restent sans conteste celles à éviter.

Le potentiel récupérateur et les ajustements de l'acteur, sa participation et ses remontées d'informations, son potentiel stratégique et son autonomie, son appropriation et acceptation des règles, son respect et application des mesures instituées, son potentiel transgressif, ses violations et prises de risque, sa motivation et son implication au travail, etc. apparaissent comme autant d'éléments qui sont susceptibles d'influencer ou d'éviter le développement d'un phénomène accidentel. Parce que les systèmes de management de la sécurité visent justement à diminuer l'apparition de ces phénomènes, la mesure de leur performance ne peut donc s'abstraire d'une analyse de l'intervention et du comportement des acteurs au sein de l'organisation. En effet, un système de management de la sécurité mis en place dans une organisation dans laquelle les acteurs ne savent pas s'adapter et solutionner les incohérences provenant de leur environnement organisationnel de travail et dans laquelle les violations des règles, le non-respect délibéré des modes opératoires, les prises de risques, etc. constituent des pratiques courantes, ordinaires voire banalisées plutôt qu'exceptionnelles peut-il être sérieusement considéré comme performant ?

Ce travail de recherche considère que l'intervention de l'acteur est dépendante de la situation de travail vécue mais peut être également fonction de la manière dont le système de management est parvenu à s'intégrer de manière générale auprès du personnel et au sein de ses pratiques. Un système de management accepté et que le personnel s'approprie aura en effet tendance à conduire l'acteur à la recherche d'alternatives, à l'ajustement voire à la remontée d'informations plutôt qu'à la transgression de règles par exemple.

Cette hypothèse, d'ailleurs largement soutenue en France par l'INRS (Drais, 2005a ; Drais, 2005b ; Favaro, 2005a), semble tout à fait justifiée au regard des enseignements tirés de la mise en place des SMS standardisés dans les entreprises françaises. Ces systèmes sont en effet parfois apparus comme superficiels ou inadaptés car déconnectés des risques perçus par les acteurs et des situations réelles de travail. Ils n'ont également pas fonctionné par moment car ils ont involontairement relégué le personnel au simple rang d'exécutant ou ont fait de lui l'objet de multiples contrôles voire ont réduit son autonomie et sa liberté d'action (cf. Chapitre 1).

Le retour d'expérience confirme donc l'importance de l'appropriation par l'ensemble des acteurs de l'entreprise des principes du système de management de la sécurité et des mesures qu'il institue dans l'organisation. Ce point a également pu être mis en évidence lors d'une étude clinique menée par Eric Drais, sociologue au sein du département de Gestion de la Sécurité de l'INRS, visant à comparer le SMS de deux entreprises du BTP. Le sociologue s'est notamment intéressé aux acteurs de l'entreprise et à leur accord vis-à-vis du SMS, à leur acceptation, appropriation et application des règles

(Drais, 2005a). Les observations et entretiens qu'il a conduit lui ont notamment permis de remarquer une différence d'appropriation générale du système de management de la sécurité par les acteurs de deux entreprises. D'un côté le SMS était totalement soutenu avec des acteurs s'appropriant les règles et les respectant soigneusement⁵¹. De l'autre, le soutien n'était que de principe, l'adhésion aux règles nuancée et partielle et leur application plutôt réduite⁵².

Sur la base du retour d'expérience et des études cliniques menées par l'INRS (Drais, 2005a), ce travail de thèse propose de considérer l'acceptation et l'application des règles par les acteurs mais aussi ses interventions, ses ajustements, sa participation et ses remontées d'informations, etc. comme des éléments révélateurs du niveau d'appropriation général du SMS par le personnel de l'entreprise. Ceci constituera d'ailleurs une nouvelle dimension caractéristique de sa performance.

Cette dimension conduit d'ailleurs de nombreux professionnels de la sécurité et partenaires sociaux à préférer le référentiel ILO-OSH 2001 à l'OHSAS 18001. Partant des limites de l'OHSAS qui reste relativement neutre sur la question, le Bureau International du Travail (BIT) a en effet élaboré ce nouveau référentiel en 2001 pour donner un poids plus important aux acteurs de l'entreprise, à leur concertation, participation active et association à la mise en place et à l'animation du système de management. Cette évolution des référentiels révèle l'importance de la prise en compte des acteurs au niveau de la performance des systèmes.

De plus, l'importance de l'appropriation du système par le personnel semble d'autant plus grande que, comme le rappelle Jandrot, l'acteur constitue la base même du système de management de la sécurité : *« l'objet en question n'est plus un service ou un produit dont les caractéristiques sont établies et constantes mais l'homme avec toute sa variabilité et sa situation d'acteur du système »*⁵³ (Jandrot et al., 2005).

3.4 Synthèse : les dimensions de la performance des systèmes de management de la sécurité

Comme le montre les sections précédentes, l'évolution du système de management de la sécurité, focalisé au départ sur les principes généraux de management préconisés par la réglementation, vers une forme standardisée, dépassant ce cadre réglementaire et se conformant aux exigences des référentiels ou guides de management existants engendre des progrès significatifs en matière de santé-sécurité dans l'entreprise. Comme il est souvent admis, le degré de formalisation du système de management, c'est-à-dire son degré de développement, d'organisation, de structuration et de consolidation, est donc considéré ici comme un élément représentatif de sa performance. En reprenant les principes du modèle de Reason, l'étude de cette dimension renvoie donc à l'examen des barrières formalisées et mises en place par l'organisation (procédures, politiques, mesures écrites, registres, analyses des risques, contrôles effectués, etc.) pour éviter une séquence accidentelle.

Si la conformité du système de management à un référentiel pourrait se révéler - et se révèle d'ailleurs - pour beaucoup comme l'unique composante révélatrice de sa

⁵¹ Les résultats sécurité de l'entreprise étaient d'ailleurs plutôt bons (3 fois inférieur à la branche) et les conditions de travail jugées très satisfaisantes par le personnel.

⁵² Les résultats sécurité de l'entreprise sont ici 3 fois supérieurs à la moyenne de la branche.

⁵³ Cette remarque renvoie à la différence fondamentale qui existe entre le SMS et les systèmes de management de la qualité ou de l'environnement par exemple.

performance, la littérature scientifique considère au contraire que la qualité de sa mise en œuvre reste essentielle. Afin de réfléchir à un moyen de représenter la qualité de la mise en œuvre du système, il a semblé intéressant de revenir sur des fondamentaux et de présenter le modèle de l'accident de Reason. Il semble d'ailleurs étonnant que les référentiels et guides normatifs existants ne se fondent sur aucun modèle d'accident en particulier parce que les principes qu'ils préconisent sont censés diminuer l'occurrence de ces phénomènes.

Le modèle de l'accident de Reason montre qu'un environnement organisationnel de travail défaillant peut conduire à l'accident, ce qui a fait émerger la nécessité de mettre en place un système de management de la sécurité capable de fiabiliser au mieux cet environnement et de limiter l'apparition de conditions latentes de défaillances. La qualité de la mise en œuvre du système sur le terrain, qui peut être mesurée, comme il est ici proposé par sa capacité à fiabiliser efficacement l'environnement organisationnel de travail qui s'impose aux acteurs de l'entreprise, est donc ressortie comme un deuxième élément caractéristique de sa performance. Cette dimension renvoie donc à l'étude de la robustesse et de l'efficacité réelle des barrières mises en place par l'organisation (les politiques, procédures, mesures, etc. sont-elles réellement efficaces sur le terrain ? les analyses des risques réellement exhaustives ? les contrôles bien effectués ? etc.).

Le modèle de Reason fait cependant abstraction d'une dimension de poids : l'acteur et son intervention face aux défaillances de l'environnement de travail. Il peut en effet choisir de s'adapter et d'inventer des solutions pour combler les défaillances organisationnelles rencontrées et même de les signaler au profit de l'apprentissage collectif. Cependant, il peut également choisir de les ignorer voire d'en profiter pour accroître son autonomie et sa liberté d'action ou enfin pour transgresser les règles et mesures adoptées.

Ce bref retour sur les possibles interventions humaines montre que la mesure de la performance du système de management de la sécurité ne peut s'abstraire de l'étude du comportement et de l'intervention des acteurs au sein de l'organisation. Ceci a dès lors conduit à considérer le niveau d'appropriation des principes et mesures du SMS par l'ensemble des acteurs de l'entreprise comme une troisième composante représentative de sa performance. Cette dimension se réfère donc à l'étude de l'utilisation et de l'appropriation des barrières par l'acteur et de son intervention face aux éventuelles faiblesses de ces barrières.

Ces différents acquis font ainsi émerger trois dimensions de la performance des systèmes de management de la sécurité : le degré de formalisation du système, la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain et son niveau d'appropriation par les acteurs. Le modèle est présenté dans la figure 13 suivante qui reprend également l'analogie avec le modèle de Reason ainsi que le système organisationnel étudié et la question traitée derrière chacune de ces dimensions.

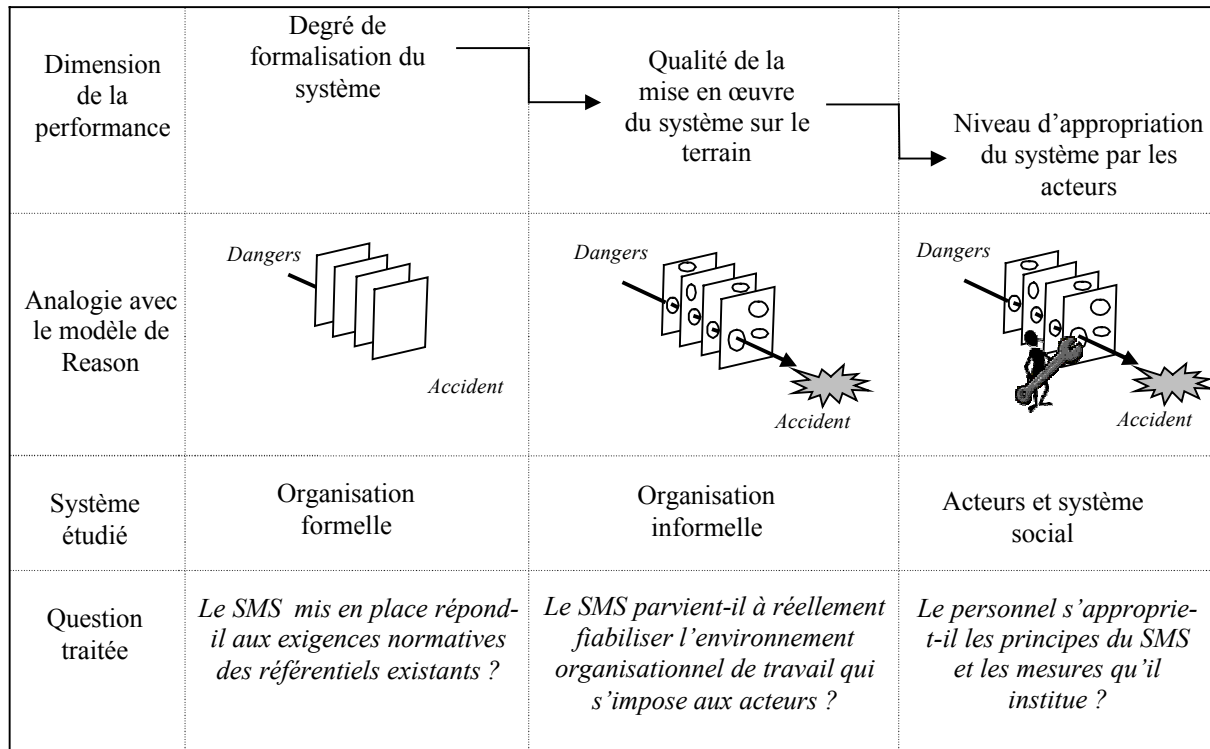


Figure 13. Les dimensions de la performance des systèmes de management de la sécurité

CONCLUSIONS DU CHAPITRE

Ce deuxième chapitre a décrit un ensemble de méthodologies classiquement utilisées pour mesurer la « performance » des systèmes de management de la sécurité mis en place par les entreprises : (i) indicateurs de résultats sécurité, (ii) analyse de la démarche-projet de construction du SMS et (iii) audit de la conformité du SMS selon un référentiel certifiable (audits classiques) ou non (méthode SIES). L'étude de ces méthodologies a permis de mettre en évidence leurs apports et limites respectives mais aussi de réaliser qu'elles attribuent une signification différente au concept de « performance », selon les cas, synonyme de bons résultats sécurité, d'une bonne conception amont ou encore de conformité à un référentiel.

Ce constat a dès lors conduit à s'intéresser à la notion complexe de performance, « *mot valise* » qui a reçu depuis quelques temps de nombreuses acceptions (Saulquin & Maupetit, 2004) et à proposer une définition qui serve de référence à ce travail de recherche. Une étude des caractéristiques fondamentales de ce concept a conduit à définir comme performant le système de management de la SST s'il contribue à la diminution des accidents du travail et des maladies professionnelles. Un système de référence en trois niveaux (cf. figure 11) a alors été proposé pour mesurer la performance des systèmes. Ce système de mesure de la performance repose sur l'identification des dimensions (niveau 1), de critères sous-jacents (niveau 2) et enfin d'indicateurs de performance observables et mesurables (niveau 3).

La troisième partie du chapitre s'est en conséquence focalisée sur les dimensions de la performance, c'est-à-dire sur les composantes fondamentales permettant d'affirmer que

le système contribue effectivement à diminuer les accidents et maladies professionnelles. Ce modèle a été construit à partir du retour d'expérience sur les SMS standardisés, de la littérature scientifique sur le management de la sécurité, de modèles d'accidents et de travaux ergonomiques et sociologiques sur l'acteur et son comportement dans l'entreprise. Ces différents éléments font au final ressortir trois dimensions qui paraissent représentatives de la performance des systèmes de management de la sécurité :

- le degré de formalisation du système, i.e. le système est-il conforme aux référentiels de management existants ?
- la qualité de sa mise en œuvre du système sur le terrain, i.e. le système parvient-il à réellement améliorer et fiabiliser l'environnement organisationnel de travail des acteurs ?
- le niveau d'appropriation du système par les acteurs, i.e. le personnel parvient-il à s'approprier les principes du SMS et les mesures qu'il institue ?

Ce modèle est schématisé dans la figure 13.

Avant de s'intéresser aux critères et indicateurs de performance (niveaux 2 et 3 du système de mesure de la performance, cf. figure 11) propres à chacune de ces dimensions, le prochain chapitre propose d'étudier la pertinence des méthodologies actuelles par rapport au modèle proposé et présenter leurs lacunes respectives. Ceci conduira dès lors à réfléchir à une nouvelle démarche méthodologique permettant d'analyser et de mesurer chacune de ces composantes.

Chapitre 3

Formalisation d'une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité

INTRODUCTION

Le chapitre précédent a présenté un ensemble de méthodologies utilisées pour mesurer la performance des systèmes de management de la sécurité : indicateurs (traditionnels et détaillés) de résultats sécurité, modalités de construction du SMS et audits de conformité du système (à un référentiel certifiable (e.g. OHSAS 18001) ou non (e.g. SIES)). Comme il a été vu, ces méthodologies renvoient en fait à différentes approches de la performance : une approche par les résultats sécurité, par la démarche de construction du système ou enfin par la conformité du système à un référentiel.

Cette différence dans la manière d'appréhender la performance des systèmes de management de la sécurité a finalement conduit à étudier le concept de performance et à considérer comme performant le système de management de la sécurité si celui contribue de manière effective à réduire les accidents et maladies professionnelles. Un système de référence a alors été proposé pour mesurer cette contribution des systèmes (cf. figure 11). Ce système prévoit l'identification de dimensions de la performance, c'est-à-dire de composantes représentatives de la contribution du système à la réduction des accidents et maladies professionnelles (niveau 1), puis la définition de critères de performance (niveau 2) et enfin d'indicateurs de performance (niveau 3).

Focalisé sur le premier niveau du système de mesure (cf. figure 11), le chapitre précédent propose trois dimensions représentatives de la performance des systèmes :

- Le degré de formalisation du système. Il s'agit ici d'évaluer si le système de management mis en place par l'entreprise répond aux exigences des référentiels existants ou s'il se limite à respecter les principes généraux de management préconisés par la réglementation.
- La qualité de la mise en œuvre du système sur le terrain. Il s'agit ici d'analyser si le système est capable de réellement fiabiliser et d'améliorer l'environnement organisationnel de travail qui s'impose aux acteurs de l'entreprise, c'est-à-dire si les barrières mises en place sont réellement efficaces et robustes.
- Le niveau d'appropriation du système par le personnel. Il s'agit ici d'évaluer si le système parvient à s'intégrer auprès du personnel en évaluant si les règles et barrières qu'il institue sont acceptées, appropriées, suivies et respectées par les acteurs.

Avant de réfléchir aux critères (niveau 2) et aux indicateurs de performance (niveau 3), ce chapitre souhaite revenir dans la première partie sur la pertinence des méthodologies existantes par rapport au modèle proposé de la performance. Cette confrontation fera émerger quelques lacunes au niveau des méthodologies actuelles, ce qui conduira dans la deuxième partie, à proposer une nouvelle démarche méthodologique permettant d'améliorer le processus actuel de mesure de la performance des systèmes de

management de la sécurité. Les principes de cette méthodologie ainsi que les outils qui la constituent seront présentés dans la dernière section du chapitre.

1. Pertinence des méthodologies existantes par rapport au modèle proposé de performance des SMS

Cette section souhaite confronter les méthodologies existantes (cf. paragraphe 1 du chapitre 2) pour mesurer la « performance » des systèmes de management de la sécurité au modèle proposé de la performance (cf. paragraphe 3 du chapitre 2). Elle souhaite en ce sens étudier la pertinence de ces méthodes par rapport aux trois dimensions considérées comme représentatives de la performance des SMS.

Cette confrontation fera ressortir quelques lacunes au niveau des outils méthodologiques actuels ce qui conduira à réfléchir à une nouvelle démarche méthodologique. Les principes de cette démarche seront présentés dans la prochaine section.

Trois critères ont été retenus pour analyser la pertinence générale de chacune des méthodologies existantes par rapport au modèle de performance proposé :

- La facilité de mise en œuvre de la méthodologie (critère 1): la méthode peut-elle être mise facilement en œuvre par l'entreprise elle-même ou implique-t-elle nécessairement l'intervention d'un expert ?
- La couverture du modèle proposé de performance des systèmes de management de la sécurité (critère 2): la méthodologie permet-elle d'étudier les trois dimensions proposées de la performance ou n'étudie-t-elle qu'une partie de ces dimensions ? La question reste à ce stade celle de la capacité de la méthodologie à prendre simultanément en compte les trois dimensions de la performance.
- La pertinence des techniques de recueil d'informations et d'analyse utilisées pour l'étude de chacune des dimensions de la performance (critère 3) : les techniques employées sont-elles pertinentes ? Permettent-elles d'étudier efficacement chacune de ces dimensions ? Font-elles au contraire apparaître un certain nombre de biais ?

Ces trois critères de comparaison serviront de base à l'étude de la pertinence des différentes méthodologies identifiées : les indicateurs (traditionnels et détaillés) de résultats sécurité, la démarche utilisée de construction du SMS, les audits classiques du SMS et le Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES).

1.1 Analyse de la performance du système de management par les résultats sécurité de l'entreprise

L'approche par l'analyse des résultats sécurité de l'entreprise reste relativement simple à mettre en œuvre et se révèle peu coûteuse. Parce que la réglementation l'impose, les industriels ont tous à minima recours aux indicateurs traditionnels de résultats. Bon nombre d'entre eux utilisent également des indicateurs détaillés.

Qu'elle soit fondée sur des indicateurs traditionnels ou détaillés, elle n'offre cependant qu'une mesure des échecs passés (accidents, incidents....) et ne soutient ainsi pas véritablement l'action surtout si elle ne s'accompagne pas d'un retour d'expérience approprié. Parce qu'elle est résolument tournée vers les accidents (indicateurs traditionnels) ou incidents passés (indicateurs détaillés), une telle approche semble donc

inappropriée pour mettre en place une véritable démarche préventive de management. Elle ne permet d'étudier aucune des dimensions de la performance du système de management, que ce soit son degré de formalisation, la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain ou encore son niveau d'appropriation par le personnel. Elle ne couvre ainsi pas le modèle proposé.

Comme bon nombre d'auteurs et de spécialistes s'entendent pour le dire (Roy et al., 2004 ; Budworth, 1996 ; O'Brien, 2000 ; Stricoff, 2000 ; Booth, 1993 ; Abord de Châtillon, 2004 ; Shaw & Blewett, 1995, etc.) un rôle secondaire doit ainsi lui être réservé.

1.2 Analyse de la performance du système de management par sa démarche-projet de construction

L'approche par l'analyse de la démarche-projet s'intéresse aux différentes modalités de mises œuvre et de construction du système de management de la sécurité (Drais, 2005b) : origines de la démarche, objectifs, animateurs, mode de diffusion, participation du personnel, etc. Ces modalités renvoient à différentes configurations de management, chacune ayant un niveau associé de performance. Bien que développée à l'origine pour examiner la performance des SMS standardisés, cette approche reste applicable à l'étude de la performance des systèmes informels de management de la SST.

La démarche d'analyse proposée repose sur une comparaison du SMS étudié avec un modèle de référence (le « modèle des configurations de management » (INRS, 2005 ; Drais, 2005b)). Cette approche reste cependant du ressort de spécialistes, ici des sociologues experts de l'INRS. Elle reste donc limitée du point de vue de sa facilité de mise en œuvre par l'entreprise elle-même.

Comme le précise le chapitre précédent, l'approche se focalise sur l'étude de l'acceptation des principes du SMS par le personnel, de sa vision et perception des risques, de son acceptation, appropriation et application des règles instituées. La méthodologie privilégie donc l'examen d'une dimension de la performance du système de management : le niveau d'appropriation du SMS par les acteurs. Elle ne s'intéresse pas à son degré de formalisation (c'est-à-dire à sa conformité aux référentiels existants) ni à la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain. Elle ne couvre ainsi que partiellement le modèle de performance proposé.

L'étude du niveau d'appropriation du SMS se fait de plus à partir de techniques d'observations et d'interviews du personnel, qui comprennent, comme il a été vu pour les audits classiques, un certain nombre de biais. L'auditeur ne va par exemple pas pouvoir interviewer tout le personnel et n'aura donc qu'une vision limitée de son appropriation du système.

1.3 Analyse de la performance du système de management par sa conformité aux référentiels : les audits classiques du SMS

Les audits classiques du système de management de la sécurité s'inscrivent dans une logique de l'analyse du degré de conformité du dispositif de management mis en place par l'entreprise par rapport à un référentiel de management certifiable (de type OHSAS 18001, ILO-OSH 2001 ou autre).

Ces audits présentent l'avantage d'être relativement rapides à mettre en œuvre, de s'appliquer à tout type d'organisation, de conduire à une reconnaissance de la

performance du système (certification). Ces audits sont souvent réalisés par un auditeur externe accrédité (ou par une équipe d'auditeurs externes) mais peuvent également être mis en œuvre par l'entreprise elle-même. Ils requièrent toutefois l'intervention de « spécialistes » dans l'entreprise (généralement des auditeurs formés de la direction centrale). Ces audits seront donc considérés comme moyennement faciles à mettre en œuvre. Il faut toutefois noter qu'ils ne conduisent pas à une évaluation de la performance du système de management puisque les rapports d'audits restent exclusivement qualitatifs et étayés par quelques remarques ou commentaires.

A travers une analyse assez complète du SMS faisant alternativement appel à des techniques de revues documentaires, d'observations de terrain et d'interviews, l'auditeur étudie à la fois le degré de formalisation du système, la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain et son niveau d'appropriation par le personnel. La qualité de la mise en œuvre du système est principalement étudiée par le biais d'observations de terrain alors que son appropriation est essentiellement examinée via l'interview de quelques acteurs de l'organisation. Ces audits apparaissent donc, à ce stade, comme particulièrement pertinents pour mesurer la performance du système de management de la sécurité puisqu'ils couvrent a priori la totalité du modèle proposé.

En entrant dans le détail de la méthodologie⁵⁴, il est cependant possible de remarquer qu'elle reste relativement focalisée sur la conformité documentaire du système par rapport à l'étude de la qualité de sa mise en œuvre ou de son niveau d'appropriation par le personnel. Certains auteurs confirment cette observation : « *la structure documentaire ne peut pas tout faire et c'est pourtant ce vers quoi la plupart des audits et des certifications tendent* » (Hale, 2003). Il semblerait donc que ces audits confèrent un poids trop important au degré de formalisation du système par rapport aux autres dimensions de la performance.

Le retour d'expérience montre que l'étude de la qualité de mise en œuvre du système et du niveau d'appropriation du système par les acteurs reste la partie la plus délicate et la plus difficile dans ces audits. Les techniques d'analyse utilisées à cet effet (échantillonnages, observations de terrain, entretiens) présentent en effet quelques limites empêchant l'auditeur de se représenter fidèlement et de manière objective le système observé (Grawitz, 1993) : il ne peut par exemple tout voir dans l'organisation et ne peut pas interviewer l'ensemble du personnel (problèmes de visibilité), il doit nécessairement interpréter les réponses données et les situations observées (ce qui dépend de son expérience d'auditeur, de sa connaissance de l'entreprise, de ses qualités personnelles, de son ressenti, etc.), il est parfois soumis à des mécanismes de défense de la part des acteurs interviewés (fuite du dialogue, rationalisation des réponses, gêne du regard indiscret, etc.), etc.

De part les techniques de recueil d'informations et d'analyse utilisées, l'auditeur semble ainsi limité dans l'étude de l'organisation informelle du travail et dans la recherche de conditions latentes de défaillances (qualité de mise en œuvre du système) tout comme dans l'examen du suivi, respect, appropriation, etc. des règles par l'acteur (niveau d'appropriation du système).

Faute d'une meilleure technique de recueil d'informations et d'analyse, les audits classiques du SMS semblent ainsi limités dans l'analyse de la qualité de la mise en œuvre du système de management tout comme dans l'analyse de son niveau

⁵⁴ Au cours notamment d'une formation, réalisée dans le cadre de cette thèse, sur les systèmes de management de la sécurité et les audits OHSAS 18001.

d'appropriation par les acteurs. Ils se révèlent en revanche intéressants pour analyser le degré de formalisation du SMS.

1.4 Analyse de la performance du système de management avec le Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES)

Le SIES mesure la performance de l'entreprise en matière de management de la sécurité à travers l'étude de quinze processus de gestion. Il évalue, à l'instar des audits classiques, le degré de conformité du système de management de la sécurité par rapport à un référentiel de management. Ce référentiel (non certifiable) fait partie intégrante de la méthodologie (référentiel défini sous la forme de questions). A la différence des audits classiques, la mise en œuvre de la méthode ne peut conduire à la certification du dispositif de management en place.

La méthodologie présente l'avantage, par rapport aux audits classiques, de proposer une évaluation graduée de la performance du système de management (selon plusieurs niveaux de reconnaissance) et une réelle démarche pour la mesurer (série préétablie de questions avec un système de scoring). Elle implique cependant une technicité telle que sa mise en œuvre ne reste à la hauteur que de quelques consultants spécialistes en France. Elle n'a pas été prévue pour être mise en œuvre par l'entreprise elle-même. Son déploiement nécessite donc un accompagnement externe (et donc un coût) pour l'entreprise.

A l'instar des audits classiques, le SIES s'intéresse à la fois au degré de formalisation du dispositif de management à travers l'examen de certains documents, procédures ou enregistrements, à la qualité de sa mise en œuvre par des visites de terrain et à son appropriation par le personnel à travers des entretiens semi-directifs. Comme le laissent entendre (Chaplin & Hale, 1998), le SIES semble traiter ces trois registres avec le même égard.

Par rapport aux audits classiques, la méthodologie présente l'avantage d'accentuer la remontée d'informations terrain en imposant l'interview d'au moins 15% du personnel, ce qui donne une idée de l'importance accordée au niveau d'appropriation du système. Elle apporte ainsi à ce niveau-là une contribution notable par rapport aux audits classiques des systèmes de management en imposant un nombre minimum d'interviews. Elle propose également une structure aux différentes interviews réalisées (questions préétablies, échelle d'appréciation des réponses, recoupement des réponses). Les différentes limites impliquées par ces techniques de recueil d'informations sont donc ici moindre même si toujours inévitablement présentes : problème du choix de l'échantillon et de sa représentativité (les 15% du personnel interviewé sont-ils vraiment représentatifs des opinions et perceptions partagées ?), subjectivité de l'auditeur, interprétation des réponses données et des situations observées, rapport « observateur-observé » ou « enquêteur-enquêté », biais introduits par l'enquêté dans ses réponses (en particulier lorsque le questionnaire d'audit est préalablement connu de l'audité...), etc. La méthodologie semble en revanche ne pas apporter de contribution notable par rapport aux audits classiques en ce qui concerne l'étude de l'environnement organisationnel de travail et des éventuelles conditions latentes de défaillances qui s'y immiscent (étude de la qualité de la mise en œuvre du SMS sur le terrain). Comme pour les audits OHSAS, le modèle des dimensions de la performance sera donc ici considéré comme partiellement couvert (puisque ne couvrant pas réellement cette dernière dimension).

1.5 Tableau synoptique de la pertinence des méthodologies actuelles

Le tableau 3 résume les principaux enseignements tirés de la confrontation entre les méthodologies existantes et le modèle proposé faisant ressortir trois dimensions représentatives de la performance du système de management de la sécurité. Ce tableau n'est qu'une synthèse des paragraphes 1.1 à 1.4.

Dans le tableau, le symbole (☆) indique le degré de pertinence des méthodologies par rapport aux trois critères d'étude retenus :

- (i) facilité de mise en œuvre de la méthodologie (critère 1)
- (ii) le degré de couverture du modèle de performance proposé (critère 2)
- (iii) les techniques de recueil d'informations et d'analyse utilisées pour l'étude de chacune des dimensions de la performance (critères 3).

Le système d'évaluation s'appuie sur trois niveaux de pertinence (échelle à trois niveaux) : une seule étoile indique une pertinence jugée faible, deux étoiles une pertinence moyenne, trois étoiles une pertinence satisfaisante.

Lorsque le critère n'est pas du tout traité par la méthodologie ou qu'il est jugé largement insuffisant, le signe (-) apparaît.

Approche	Méthodologie	Facilité de mise en œuvre (critère 1)	Couverture du modèle (critère 2)	Techniques de recueil d'information et d'analyse utilisées (critère 3)		
				Formalisation du système	Qualité de la mise en œuvre du système	Appropriation du système par le personnel
Analyse a posteriori des résultats sécurité obtenus	Indicateurs traditionnels ⁵⁵ et détaillés ⁵⁶ de résultats	☆☆☆	-	-	-	-
Analyse de la démarche-projet de construction du SMS	Modèle des configurations de management	☆	☆	-	-	☆☆
Analyse du degré de conformité du système	Audit classique (OHSAS, ILO-OSH, etc)	☆☆	☆☆	☆☆☆	☆	☆
	Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES/ISRS)	☆	☆☆	☆☆☆	☆	☆☆

Tableau 3. Pertinence des méthodologies existantes (cf. §.1, Chap.2) par rapport au modèle proposé de la performance (cf. §.3, Chap.2) du système de management de la sécurité au travail.

Cette vision globale permet de remarquer que les méthodologies les plus faciles à mettre en œuvre restent les indicateurs (traditionnels et détaillés) de résultats. Cette méthodologie ne permet cependant en aucun cas de mesurer la performance du système de management de la sécurité telle que définie plus haut.

⁵⁵ Nombre accidents et maladies professionnelles, TF, IF, IG, TG, coûts cotisations, etc.

⁵⁶ Nombre incidents, accidents bénins, quasi-accidents, premiers secours, dommages matériels, faits saillants, etc.

Le modèle des configurations de management reste assez difficile à mettre en œuvre et ne couvre que partiellement la performance du système de management de la sécurité puisqu'elle se focalise sur une dimension en particulier (l'appropriation du système par les acteurs).

Les audits classiques du système de management et plus particulièrement le SIES apparaissent comme les méthodologies les plus intéressantes pour mesurer la performance du système de management de la sécurité. Le tableau fait cependant ressortir leur difficulté à mesurer de front le degré de formalisation du système, la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain et son niveau d'appropriation par le personnel. Ces deux méthodologies semblent proposer d'une manière générale un moyen pertinent d'étude du degré de formalisation du système mis en place mais restent en revanche lacunaires au niveau de l'analyse de la qualité de sa mise en œuvre ou de son appropriation par les acteurs. Par rapport aux audits classiques, le SIES semble mieux couvrir le niveau d'appropriation du système par le personnel mais pose cependant d'autres problèmes, comme celui de sa technicité et facilité de mise en œuvre ainsi que celui de la technique de recueil d'informations et d'analyse utilisée pour étudier la qualité de mise en œuvre du système.

2. Vers une nouvelle méthodologie pour mesurer la performance des systèmes de management de la sécurité

Dans leur manière d'appréhender la performance des systèmes de management de la sécurité en place, les approches existantes semblent toutes plus ou moins lacunaires, que ce soit au niveau de leur mise en œuvre, au niveau de leur capacité à étudier les différentes dimensions de la performance du système de management ou encore au niveau des techniques d'analyse et de recueil d'informations auxquelles elles ont recours.

Ce constat a conduit à proposer, dans le cadre de cette recherche, une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité. Cette section présente d'une part les principes et objectifs de cette méthodologie puis la démarche générale qui a été suivie pour l'instrumentaliser et la valider.

2.1 Présentation des principes de la méthodologie de mesure de la performance des SMS

Comme il a été précisé dans le deuxième chapitre, ce travail de thèse propose trois dimensions de la performance du système de management de la sécurité : son degré de formalisation, la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain et enfin son niveau d'appropriation par le personnel.

Parmi les différentes méthodologies existantes, les audits classiques du SMS et le SIES se sont révélés comme les plus pertinents. Ils présentent l'avantage de prendre en compte ces trois dimensions de la performance (contrairement aux autres méthodologies) mais ont pu par certains aspects se montrer limités dans leur manière de les étudier de front, en particulier du fait des techniques de recueil d'informations et d'analyse utilisées à cet effet (techniques d'échantillonnages, d'observations de terrain,

d'interview) qui ne permettent pas à l'expert de se représenter fidèlement la réalité du terrain ou du fait de leur difficulté à « quantifier » la performance.

L'examen de la pertinence de ces méthodologies montre que la qualité de la mise en œuvre du SMS et son niveau d'appropriation par le personnel restent les parties les plus délicates à étudier et à auditer. C'est par conséquent sur ces deux points que ce travail de thèse a particulièrement insisté.

2.1.1 Description des principes généraux de la méthodologie proposée pour mesurer la performance des SMS

Si les méthodes classiques d'audit et le SIES semblent étudier de front les trois dimensions de la performance, il est certain qu'elles ne les distinguent ni même ne les reconnaissent réellement. Ce travail de thèse décide à l'inverse de les discerner et de les traiter comme trois composantes distinctes. Il choisit également d'innover en matière d'analyse de la qualité de la mise en œuvre et d'appropriation du système puisqu'il s'agit des aspects qui restent les plus problématiques au niveau des méthodologies existantes.

La méthodologie proposée pour mesurer la performance du système de management mis en place par l'entreprise repose sur une analyse du système selon trois points de vue : celui de sa formalisation, de la qualité de sa mise en œuvre et de son niveau d'appropriation par le personnel. Elle renvoie ensuite à l'intégration de ces perspectives puis à la quantification de la performance du système.

Deux outils d'analyse sont proposés pour mettre en œuvre cette démarche méthodologique :

- Le premier outil est un questionnaire d'audit du SMS permettant d'analyser à la fois le degré de formalisation du système, la qualité de sa mise en œuvre et enfin son niveau d'appropriation par les acteurs
- Le second outil est une méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité⁵⁷ utilisée pour étudier la qualité de mise en œuvre et l'appropriation du système. Cet outil vient à la fois compléter et affiner les analyses effectuées avec le questionnaire d'audit.

Un dernier outil, constitué d'un module « intégration » et d'un module « mesure » vient enfin compléter la mise en œuvre de ces deux outils d'analyse. Le module « intégration » vient premièrement confronter et corrélérer les informations obtenues ou recueillies par les deux premiers outils. Le module « mesure » vient enfin quantifier la performance du système de management existant.

Le questionnaire d'audit, la méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité et l'outil d'intégration et de mesure constituent les trois outils supports de la méthodologie proposée pour mesurer la performance du système de management de la sécurité mis en place par l'entreprise (cf. figure 14).

Le questionnaire d'audit du SMS

Le questionnaire d'audit du SMS est un outil support permettant à l'auditeur ou à une équipe d'auditeurs d'évaluer les trois dimensions de la performance du système de management de la sécurité. Le questionnaire a été formalisé en donnant le même poids à chacune des dimensions de la performance (là où les audits classiques sont plutôt

⁵⁷ Ce travail de recherche désigne par « méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité », tout outil méthodologique fondé sur un modèle théorique du phénomène accidentel et permettant d'analyser les facteurs organisationnels de risques susceptibles de conduire à terme à un accident.

focalisés sur l'aspect « formalisation »). L'outil permet ainsi de traiter de manière globale la performance du système de management. Il liste, sous la forme d'un ensemble de questions, l'ensemble des exigences qu'un système de management devrait respecter, qu'elles soient plutôt liées à sa formalisation, à sa mise en œuvre ou à son appropriation par les acteurs. Il est décrit dans le paragraphe 3.2 de ce chapitre.

Le questionnaire développé présente l'avantage par rapport aux audits classiques de proposer, grâce au jeu de questions formalisées, un véritable fil conducteur permettant de guider l'auditeur dans son analyse ainsi qu'une liste exhaustive des points à vérifier. Il ne présente cependant pas, à lui seul, de contribution notable par rapport au SIES.

Les techniques de recueils d'informations et d'analyse utilisées pour déployer le questionnaire renvoient à :

- Une revue documentaire du système (examen approfondi des procédures, manuels, documents, registres, etc. en vigueur sur le site) pour l'analyse de son degré de formalisation. Cette technique de recueil d'information est en effet apparue pertinente dans le cadre des méthodologies existantes (cf. tableau 3).
- Des observations de terrain et interviews des membres de l'encadrement pour l'étude de la qualité de mise en œuvre du système sur le terrain. Il s'agit ici d'étudier en particulier la qualité de l'environnement organisationnel de travail qui s'impose aux acteurs de l'entreprise et d'identifier d'éventuelles conditions latentes de défaillances en son sein.
- Des observations de terrain et interviews des acteurs de l'entreprise (le « centre opérationnel » (Mintzberg, 1982) en particulier) pour l'étude de son niveau d'appropriation. Il s'agit ici d'étudier de façon générale le comportement des acteurs par rapport aux règles et mesures instituées (ajustements, prises de risques, violations, attitude face aux risques, respect et suivi des règles), son rôle et ses responsabilités, son implication, sa participation et motivation, etc.

Les apports de ce questionnaire support d'audit restent cependant, à ce stade, relativement restreints (par rapport au SIES en particulier) puisque les techniques d'analyse utilisées pour évaluer la qualité de mise en œuvre et l'appropriation du système comportent toujours les biais intrinsèques aux méthodologies existantes : objectivité d'analyse, problème de visibilité, influence du rapport « enquêteur-enquêté », expérience de l'auditeur, etc.

Il a dès lors été choisi de recourir à une méthode existante d'analyse organisationnelle de la sécurité pour approfondir et enrichir les résultats d'analyse issus de l'audit du SMS via le questionnaire ainsi que pour obtenir une vision plus fidèle de l'organisation et du système de management qu'elle a mis en place.

Tripod : la méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité choisie

Afin de mieux étudier la qualité de mise en œuvre et l'appropriation par les acteurs du système de management de la sécurité, il est apparu nécessaire de compléter le déploiement du questionnaire d'audit par un autre outil d'analyse se montrant particulièrement pertinent pour examiner ces deux dimensions de la performance. C'est du côté des méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité que cet outil méthodologique a été recherché.

L'outil d'analyse se devait notamment (cf. paragraphe 1, chapitre 4) :

- d'utiliser des techniques de recueil d'informations et d'analyse impliquant un maximum d'acteurs dans l'entreprise afin d'obtenir une meilleure représentation de l'organisation et de son SMS.

- de se focaliser sur les problèmes de l'environnement organisationnel de travail (pour évaluer la qualité de mise en œuvre du SMS) ainsi que sur les pratiques et comportements des acteurs (pour étudier l'appropriation du SMS).
- de couvrir les principaux thèmes ou aspects organisationnels s'inscrivant dans le périmètre d'action du SMS.
- de fournir des indicateurs précis et détaillés de performance.
- d'être applicable à l'échelle d'un site industriel complet.
- d'être au stade de large utilisation dans l'industrie plutôt qu'à une phase expérimentale.

Partant d'un panel d'une vingtaine de méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité, c'est Tripod qui est ressortie comme celle répondant le mieux à l'ensemble de ces critères (les raisons de ce choix seront détaillées dans le premier paragraphe du chapitre 4).

Tripod⁵⁸ est à l'origine une méthode anglo-saxonne, issue du secteur de l'offshore pétrolier, permettant d'évaluer la qualité de l'environnement organisationnel de travail à travers une enquête individuelle par questionnaire remise à l'ensemble des acteurs de l'entreprise (Groeneweg & Roggeveen, 1998 ; Groeneweg, 2002 ; Groeneweg et al., 2003). Ce travail de recherche propose ici une utilisation « détournée » de la méthode puisqu'elle est au départ prévue pour évaluer l'environnement organisationnel de travail et qu'elle est ici utilisée pour étudier à la fois la qualité de mise en œuvre et l'appropriation par les acteurs du SMS. Les principes de la méthode ainsi que ses principaux apports à la mesure de la performance du SMS feront l'objet du prochain chapitre.

Le module « intégration » et le module « mesure »

La méthodologie proposée de mesure de la performance des SMS repose donc sur la mise en œuvre de deux outils supports : un questionnaire d'audit permettant d'évaluer la formalisation, la qualité de mise en œuvre et l'appropriation du système de management à travers des techniques de revue documentaire, d'observations de terrain et d'interviews, et l'outil Tripod qui, grâce à la participation par questionnaire de l'ensemble des acteurs de l'entreprise, complète le point de vue de l'auditeur sur la qualité de mise en œuvre du système et sur son appropriation par les acteurs.

Dans cette méthodologie, le questionnaire d'audit doit être ainsi vu comme un socle global d'analyse reflétant le point de vue d'un auditeur (ou d'une équipe d'auditeurs) sur la performance du système de management, l'outil Tripod comme un moyen efficace de remontée d'informations traduisant la vision partagée et quotidienne du personnel sur ce même sujet.

Deux visions du système de management viennent ainsi se compléter pour évaluer la performance du SMS : celle, unilatérale et normative, de l'auditeur (externe ou interne à l'entreprise) et celle, partagée et quotidienne, de l'ensemble des acteurs de l'entreprise.

La méthodologie prévoit enfin la confrontation de ces deux visions dans un module « intégration » qui recoupe les informations recueillies par le biais des deux outils. Un

⁵⁸ Dans la suite du manuscrit, Tripod sera tantôt désignée comme une méthode tantôt comme un outil (ou outil méthodologique). Le terme « méthode » est principalement utilisé lorsque l'idée véhiculée renvoie à une utilisation de Tripod en tant que procédé d'investigation et d'analyse des facteurs organisationnels de risques. Le terme « outil » est quant à lui employé lorsque Tripod est vu comme un instrument support de la méthodologie proposée pour mesurer la performance des SMS.

module « mesure » permet enfin de quantifier la performance du système de management de la sécurité.

La figure 14 modélise les principes généraux de la méthodologie proposée pour étudier la performance du système de management de la sécurité mis en place par l'entreprise ainsi que les différents outils supports utilisés (questionnaire d'audit, enquête Tripod et outil d'intégration et de mesure).

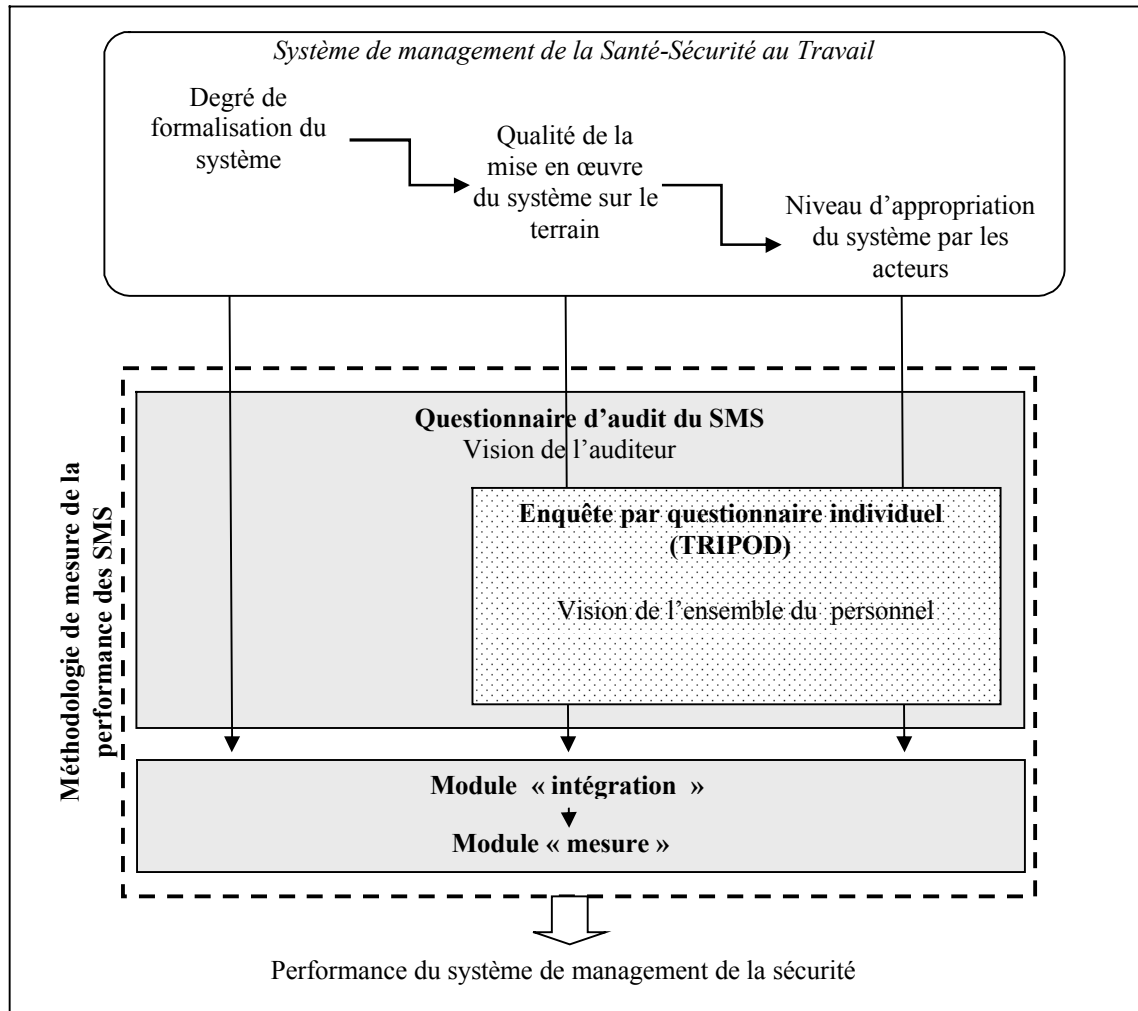


Figure 14. Principes de la méthodologie proposée pour mesurer la performance des systèmes de management de la sécurité

2.1.2 Objectifs et principaux apports de la méthodologie de mesure proposée

La méthodologie, dont les principes ont été présentés ci-dessus, a été conçue avec l'ambition de répondre à plusieurs objectifs et besoins. Elle se propose en particulier :

- d'aider les entreprises, ayant formalisé ou non un SMS (au sens des référentiels) à mesurer la performance globale de leur système de management de la sécurité puisque la méthodologie est aussi bien applicable sur des systèmes de management informels ou standardisés (cf. chapitre 1). Les applications réalisées de la méthodologie ont d'ailleurs été conduites sur des sites disposant d'un système informel de management de la sécurité (cf. Chapitre 5).

- de réaliser un benchmark de la performance du système de management de la sécurité d'une entreprise sur une période de temps donnée ou par rapport à d'autres entreprises du même groupe ou du même secteur d'activité.
- d'aider les entreprises à construire une démarche de management de la sécurité autour d'un système beaucoup plus efficace en améliorant les différents processus de gestion de la sécurité mis en place.
- d'assister les entreprises dans le développement de leur système de management de la sécurité, c'est-à-dire dans le passage de la forme « informelle » du système vers une forme standardisée et certifiable (cf. figure 7 du chapitre 1).
- d'identifier si les limites actuelles du SMS en place proviennent plutôt d'un problème de formalisation, d'un problème de mise en œuvre sur le terrain ou d'un problème d'appropriation par le personnel, autrement dit de redonner à la qualité de mise en œuvre et à l'appropriation du système toute leur importance là où la formalisation était jusqu'à présent prioritaire avec les méthodologies existantes.
- de rendre plus approprié et plus efficace le SMS en place (informel ou standardisé) au regard des dysfonctionnements révélés par l'ensemble des acteurs de l'entreprise grâce à l'outil Tripod.
- de contribuer, pour les entreprises dont le SMS en place est déjà évalué et certifié, à une seconde évaluation du système se focalisant en particulier sur la qualité de sa mise en œuvre et son niveau d'appropriation par le personnel. Ces aspects sont en effet difficilement appréhendés avec les méthodologies existantes.
- d'aider les entreprises qui se trouvent dans une logique de certification et qui souhaiteraient procéder à une pré-évaluation de leur système de management avant l'audit de certification (les organismes de certification pouvant difficilement être juge et partie).
- d'assister les entreprises dans l'élaboration et la mise en œuvre de plans d'actions sécurité.

Ces quelques points illustrent les objectifs de la méthodologie proposée et des outils supports dédiés à sa mise en œuvre. Par rapport aux méthodologies existantes, elle présente un certain nombre d'avantages :

- Elle distingue chacune des dimensions de la performance du système de management qu'elle analyse de manière séparée puis qu'elle intègre (là où les méthodologies actuelles traitent ces trois dimensions de front sans véritablement les distinguer).
- Elle donne un poids particulièrement important à la vision du personnel sur la performance du système de management puisqu'elle fait participer l'ensemble des acteurs de l'entreprise à l'audit là où seules quelques personnes étaient interviewées jusqu'alors et l'essentiel de l'analyse reposait sur la vision de l'auditeur.
- Elle propose de confronter le point de vue unilatéral et normatif de l'auditeur à celui partagé et ressenti de l'ensemble du personnel. Les résultats issus des observations de terrain et des interviews (outil d'audit) mis en œuvre pour étudier la qualité de mise en œuvre du système et son niveau d'intégration sont ainsi comparés aux résultats issus de l'enquête individuelle par questionnaire (outil Tripod).

- Elle propose d'étudier la qualité de mise en œuvre du système et son appropriation par les acteurs en deux temps : une première fois avec le questionnaire d'audit selon les techniques classiques (mais limitées) d'observations et d'interviews puis une seconde fois avec l'outil Tripod selon une enquête par questionnaire individuel.
- Elle fait appel à une méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité, validée théoriquement et expérimentalement, pour améliorer les techniques de recueil d'informations et réduire les biais décelés dans les méthodologies existantes : subjectivité et expérience de l'auditeur, rapport « enquêteur-enquêté », problème de visibilité, représentativité de l'échantillon sélectionné pour l'audit, mécanismes de défense de l'audit, etc.
- Elle propose également un moyen de quantifier la performance du système de management en place là où les audits classiques de management restaient plutôt dans le domaine du qualitatif.
- Elle reste enfin relativement simple à mettre en œuvre à travers les trois outils supports. Le questionnaire d'audit repose sur une série de questions guidant l'auditeur dans son analyse du système (cf. paragraphe 3.2 de ce chapitre). L'outil Tripod repose sur l'expérience et le ressenti des acteurs de l'entreprise (l'auditeur n'intervient que très peu, il joue essentiellement le rôle de garant de la méthode, cf. Chapitre 4). Les modules « intégration » et « mesure » restent enfin relativement faciles à mettre en œuvre puisque l'essentiel de l'analyse a été réalisé en amont avec le questionnaire et l'outil Tripod (cf. paragraphe 3.3 de ce chapitre).

Si les sections qui précèdent décrivent les objectifs et apports théoriques de la méthodologie proposée, il n'en reste pas moins qu'un effort de formalisation doit désormais être consenti afin de la rendre applicable sur le terrain.

2.2 Présentation de la démarche générale d'instrumentalisation et de validation de la méthodologie proposée

Les principes et objectifs de la démarche méthodologique proposée pour mesurer la performance des systèmes de management de la sécurité ont été présentés ci-dessus. Cette partie souhaite décrire le processus d'instrumentalisation et de validation qui a été suivi tout au long de cette recherche pour formaliser la méthodologie et la rendre utilisable sur le terrain. Cette démarche s'est inspirée de celle proposée par A. Pavé pour la modélisation d'un système (Pavé, 1990).

La figure 15 résume les principales étapes qui ont été suivies au cours de ce travail de recherche pour instrumentaliser et valider la méthodologie proposée. Une démarche en plusieurs étapes a été nécessaire :

- La définition de la problématique. Elle est née dans ce travail de recherche de la confrontation d'un modèle, celui de la performance des SMS décrit dans le chapitre 2, et des limites des méthodes actuelles pour l'évaluer (cf. tableau 3 de ce chapitre). Cette étape a été présentée ci-dessus (cf. paragraphe 1 de ce chapitre).
- La définition des principes d'une nouvelle méthodologie permettant d'améliorer le processus actuel de mesure de la performance des systèmes de management. Cette étape a été présentée dans la section précédente.
- La synthèse des différentes contraintes à prendre en compte pour instrumentaliser cette méthodologie. Le passage en revue de ces contraintes conduit éventuellement à

revoir les principes de la démarche méthodologique proposée. Cette étape est présentée dans cette section.

- L'instrumentalisation de la méthodologie proposée, à partir des contraintes identifiées et qu'il est nécessaire de respecter. Cette étape est présentée dans cette section.
- L'expérimentation de la méthodologie proposée. Cette étape sera présentée dans le chapitre 5.
- L'interprétation des résultats d'expérimentation. Cette étape sera présentée dans le chapitre 5 et dans les conclusions.

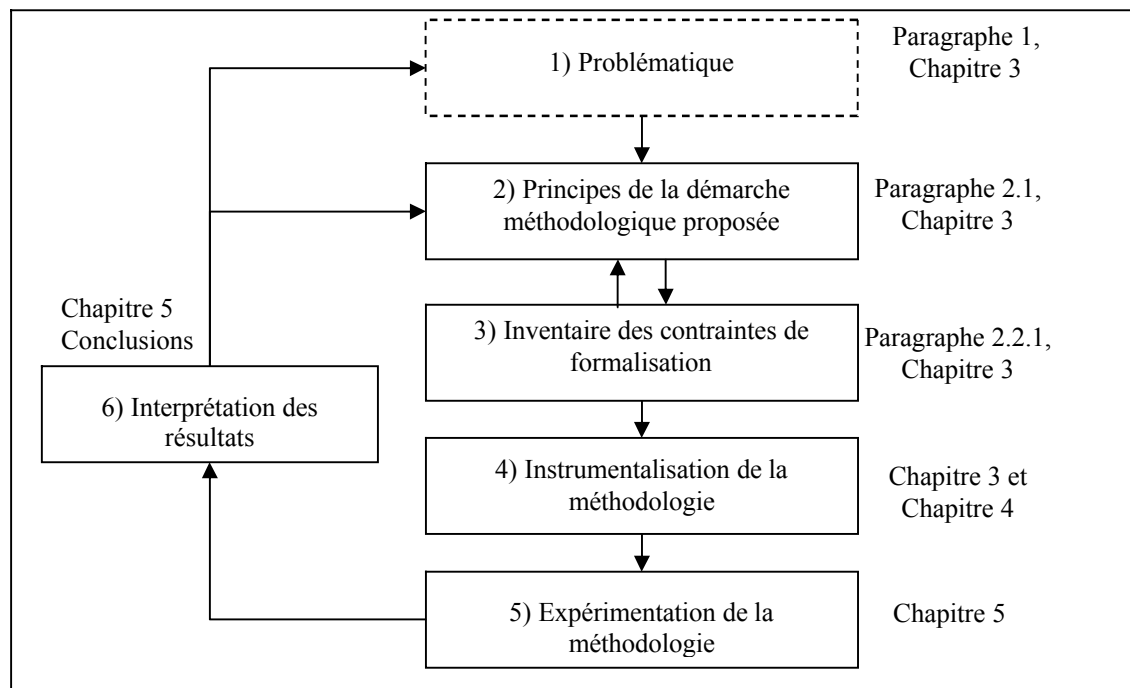


Figure 15. Schéma général de la démarche suivie pour instrumentaliser et valider la méthodologie proposée

Cette démarche d'instrumentalisation et de validation de la méthodologie est itérative : la problématique conduit à l'instrumentalisation d'une méthodologie qui, une fois mise en œuvre sur plusieurs terrains d'étude, peut éventuellement produire de nouvelles connaissances sur le sujet de la performance des SMS et dès lors conduire à revoir la problématique de départ voire les outils qui la constituent. Les résultats présentés dans ce manuscrit sont en réalité ceux obtenus après une première itération de la démarche d'instrumentalisation de la méthodologie. D'anciennes publications en présentent d'ailleurs une version antérieure⁵⁹ (Cambon et al., 2006c).

Le manuscrit a jusqu'ici présenté la problématique de départ (étape 1, figure 15), c'est-à-dire l'amélioration du processus actuel de mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité (cf. paragraphe 1 de ce chapitre) ainsi que les principes de la démarche méthodologique proposée pour y parvenir (étape 2, figure 15, cf. paragraphe 2.1 de ce chapitre).

⁵⁹ La méthodologie présentée dans ce manuscrit est ainsi celle obtenue lors de la deuxième itération de la démarche d'instrumentalisation et de validation.

Il semble donc désormais nécessaire de faire le point sur l'ensemble des éléments qui ont du être pris en compte pour instrumentaliser la méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité (étape 3, figure 15). Ceci permettra ensuite de détailler la démarche même d'instrumentalisation de la méthodologie (étape 4, figure 15). Les étapes d'expérimentation (étape 5, figure 15) et d'interprétation des résultats (étape 6, figure 15) seront présentées dans le chapitre 5 essentiellement.

2.2.1 Contraintes de formalisation

La méthodologie imaginée propose, dans ses grands principes, d'utiliser un questionnaire d'audit support pour évaluer à la fois la formalisation, la qualité de mise en œuvre et l'appropriation du système de management. Elle propose également d'impliquer l'ensemble du personnel via l'enquête Tripod pour compléter l'analyse au niveau de la qualité de mise en œuvre et de l'appropriation du système. Les informations collectées par l'un et l'autre de ces deux outils sont confrontées dans un module d'« intégration » sur la base duquel est enfin quantifiée, à travers un module de « mesure », la performance du SMS. Ces trois outils (questionnaire, enquête Tripod et outil d'intégration/mesure) constituent les outils supports de la méthodologie proposée.

Une première contrainte de formalisation concerne la nécessité de pouvoir intégrer l'analyse effectuée par l'auditeur via le questionnaire d'audit et les informations remontées par le personnel via l'enquête Tripod. Les résultats issus de la mise en œuvre de ces deux outils doivent en effet pouvoir être corrélables et intégrables. Ceci a conduit à définir très tôt, dans le processus d'instrumentalisation de la méthodologie, le module « intégration ». Ce module prend la forme d'un référentiel d'analyse de la performance des SMS permettant de confronter et d'intégrer les différentes informations collectées. Ce module (cf. §.3.1 de ce chapitre), au centre de la méthodologie développée, a servi à la fois à la formalisation du questionnaire d'audit et au choix de la méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité (Tripod).

La méthodologie proposée doit également pouvoir conduire à une quantification de la performance du système. La contrainte de « quantification » a ainsi été prise en compte à la fois lors de la construction du questionnaire et lors du choix de la méthode d'analyse organisationnelle (cf. chapitre 4). Il a donc fallu, dans les deux cas, s'intéresser à la capacité des outils à pouvoir mesurer des écarts et hiérarchiser leur importance afin de proposer, au final, une mesure quantifiée de la performance du système en place.

Enfin, et tel que l'annonce le deuxième chapitre, il a été nécessaire de définir différents critères (niveau 2, cf. figure 11) et indicateurs (niveau 3, cf. figure 11) de performance permettant de mesurer chacune des dimensions de la performance des SMS. Le manuscrit s'est pour l'instant cantonné à l'étude de ces dimensions et a, à ce titre, conduit à en retenir trois : la formalisation du système, la qualité de sa mise en œuvre et son niveau d'appropriation par le personnel. La méthodologie a donc été conçue de façon à pouvoir examiner dans le détail chacune de ces trois dimensions par le biais de différents critères de performance, eux-mêmes mesurables grâce à différents indicateurs de performance (cf. figure 11, chapitre 2).

Un ensemble de contraintes ont donc dû être prises en compte au niveau du choix et de la définition de ces critères et indicateurs. Les critères ont par exemple été définis de façon à couvrir les principaux aspects de la dimension à laquelle ils réfèrent et de façon à en être représentatifs. Une certaine harmonie et cohérence entre ces critères de

performance a donc été recherchée (les critères ont ainsi plus ou moins le même poids). Il a également semblé nécessaire que ces critères soient applicables à tout type de secteurs industriels.

Au niveau des indicateurs de performance, qui visent à détailler et mesurer chacun des critères définis, les quelques caractéristiques suivantes ont été considérées et prises en compte lors de la construction du questionnaire et le choix de la méthode d'analyse organisationnelle (Weber & Lavoux, 1994 ; Favaro, 2005b; Lorino, 2003) :

- Représentativité et pertinence : l'indicateur doit être une représentation fidèle et synthétique de la situation.
- Corrélation avec un levier d'action possible : chaque indicateur doit pouvoir conduire à la mise en place d'une action spécifique.
- Lisibilité et précision : l'indicateur doit être simple d'interprétation, de compréhension et sans ambiguïté possible. Les indicateurs quantitatifs sont à ce titre préférés aux indicateurs qualitatifs.
- « Sensibilité » : l'indicateur ne doit en effet pas être trop sensible à des variations aléatoires instantanées, d'où la nécessité de prendre des indicateurs « lissés » sur des durées significatives.
- Mesurabilité : l'information sous-jacente à l'indicateur doit être relativement accessible, c'est-à-dire facile et rapide à obtenir.
- Justesse d'analyse : l'indicateur doit être construit sur une base scientifique ou technique et garantir l'objectivité, la non-ambiguïté des résultats.
- Cohérence dans le temps et dans l'espace pour permettre la comparaison (entre sites par exemple), le suivi (entre deux mesures) et le dégagement de tendances.

La prochaine partie présente, au regard des quelques contraintes décrites ci-dessus, les principes de la démarche d'instrumentalisation qui a été suivie pour formaliser la méthodologie de mesure de la performance proposée. Elle constitue ainsi un « zoom » de l'étape 4 de la figure 15 ci-dessus.

2.2.2 Principes de la démarche d'instrumentalisation de la méthodologie de mesure de la performance des SMS

La démarche d'instrumentalisation de la méthodologie proposée est présentée dans la figure 16 ci-après.

L'instrumentalisation de la démarche méthodologique proposée prévoit la construction d'un questionnaire d'audit, le choix d'une méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité et enfin la construction des deux modules, l'un permettant d'intégrer les différents résultats obtenus, l'autre de quantifier la performance du SMS (cf. figure 14 ci-dessus).

Comme l'indique la section précédente, le souci d'intégration du questionnaire d'audit et de la méthode d'analyse organisationnelle a été pris en compte très tôt dans la démarche d'instrumentalisation de la méthodologie ce qui a conduit à définir dès le départ le module « intégration ». Ce module a servi à la construction du questionnaire support et au choix de la méthode.

Le module « intégration », au centre de la méthodologie imaginée, prend la forme d'un référentiel de management de la sécurité, appelé « référentiel commun d'analyse de la performance des SMS ». Il a été construit en tenant compte d'une part des trois dimensions de la performance identifiées et d'autre part des caractéristiques générales des principaux référentiels de management de la sécurité existants (OHSAS 18001,

ILO-OSH 2001, SIES, BS 8800, MASE, DT 78, AFIM et GEHSE). L'étude des référentiels existants a fait ressortir un certain nombre d'invariants qui ont servi à la définition des différents critères de performance du système de management de la sécurité. Ces critères de performance constituent la structure même du référentiel commun d'analyse de la performance des SMS. La prochaine section indiquera comment ces critères ont été élaborés.

Le questionnaire d'audit a ensuite été construit à partir de ce référentiel, en déclinant notamment les différents critères de performance sous la forme d'une série d'indicateurs, c'est-à-dire de données observables et mesurables (cf. figure 11). Ces indicateurs traitent à la fois des principes de formalisation, de mise en œuvre et d'appropriation du système.

Le référentiel commun d'analyse de la performance a également été utilisé pour sélectionner, parmi un ensemble de contributions scientifiques existantes, une méthode pertinente destinée à l'étude de la qualité de mise en œuvre du système de management et de son appropriation par les acteurs. C'est du côté des outils d'analyse organisationnelle de la sécurité, apparues pour les premières au milieu des années 80, que cette méthode a été recherchée. Le chapitre 4 viendra expliquer pourquoi Tripod a été retenue. Il présentera également ses apports à la mesure de la performance des systèmes de management.

L'outil Tripod et le questionnaire d'audit sont mis en œuvre séparément, chacun reflétant une vision du système : celle de l'auditeur et celle de l'ensemble du personnel. Leurs résultats d'analyse sont ensuite confrontés dans le module « intégration », c'est-à-dire sur la base du référentiel commun d'analyse de la performance. Un module « mesure » a enfin dû être conçu de façon à pouvoir facilement quantifier, selon les informations remontées, la performance du système en place.

La figure 16 représente et synthétise la démarche intégrale qui a été suivie dans le cadre de cette recherche pour instrumentaliser la méthodologie de mesure de la performance du SMS. Elle représente un « zoom » de l'étape 4 de la figure 15 ci-dessus.

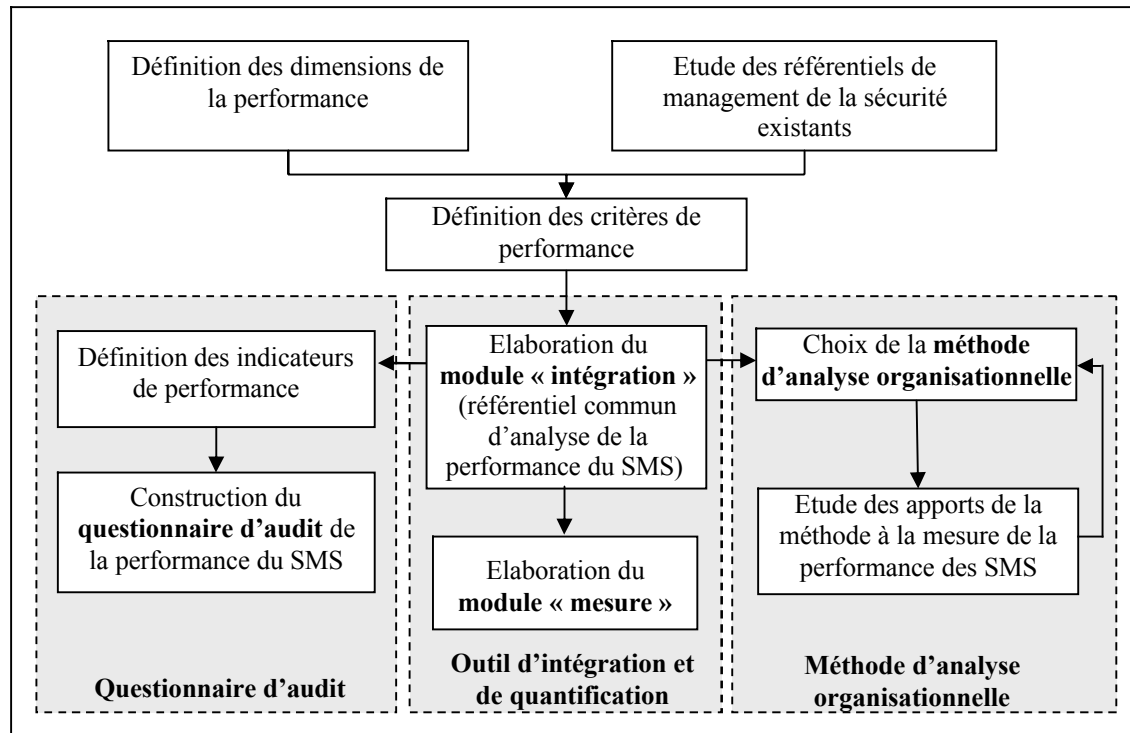


Figure 16. Démarche d'instrumentalisation de la méthodologie de mesure de la performance du SMS (zoom de l'étape 4, figure 15)

Les différents outils formalisés (questionnaire d'audit, module « intégration », module « mesure ») seront présentés dans la suite de ce chapitre. Le chapitre 4 sera quant à lui dédié à l'explication du choix de Tripod et à l'étude de ses apports à la mesure de la performance des SMS (partie droite de la figure 16). Le chapitre 5 décrira les résultats d'expérimentation de la méthodologie proposée (étapes 5 et 6 de la figure 15).

Afin de faciliter la lecture du manuscrit, le tableau 4 indique dans quelle partie ou section du manuscrit sont traitées les différentes étapes d'instrumentalisation de la méthodologie (cf. figure 16).

Démarche d'instrumentalisation de la méthodologie (fig.16)	Paragraphe ou section concernée
Définition des dimensions de la performance	Chapitre 2, §.3.
Etude des référentiels existants de management de la SST	Chapitre 3, §. 3.1.1, annexe 1
Définition des critères de performance	Chapitre 3, §.3.1.2
Elaboration du module « intégration » : référentiel commun d'analyse de la performance	Chapitre 3, §. 3.1.2, annexe 2
Définition des indicateurs de la performance	Chapitre 3, §. 3.1.2
Formalisation du questionnaire d'audit de la performance	Chapitre 3, §. 3.2
Elaboration du module « mesure »	Chapitre 3, §. 3.3
Choix de la méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité	Chapitre 4, §.1
Etude des apports de la méthode à la mesure de la performance des SMS	Chapitre 4, §.3

Tableau 4. Les différentes étapes d'instrumentalisation de la méthodologie de mesure de la performance du SMS

La suite du chapitre est ainsi dédiée à l'explication de la démarche de construction du module « intégration » (référentiel), du questionnaire d'audit et du module « mesure ».

3. Instrumentalisation de la méthodologie : construction du questionnaire d'audit et des modules « intégration » et « mesure »

Cette section décrit une partie de la démarche d'instrumentalisation de la méthodologie puisqu'elle ne présente que l'étape de construction du questionnaire d'audit et des modules « intégration » et « mesure ». Le choix de la méthode d'analyse organisationnelle retenue, l'étude de ses apports et de sa couverture seront présentés dans le prochain chapitre.

Telle qu'elle a été imaginée, la méthodologie proposée repose sur un module « intégration » qui permet de confronter les résultats de la mise en œuvre du questionnaire d'audit et de la méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité. Ce module prend l'apparence d'un référentiel commun d'analyse de la performance des SMS. Ce référentiel est premièrement décrit. Sont ensuite présentés le questionnaire d'audit support et le module de « mesure ».

3.1 Présentation du référentiel commun d'analyse de la performance du SMS (module « intégration »)

La méthodologie proposée de la performance du SMS est construite autour d'un module d'intégration qui en constitue l'élément central. Ce module correspond à un référentiel de management, appelé « référentiel commun d'analyse de la performance du SMS ». Ce référentiel a été conçu en tenant compte d'une part des dimensions de la performance du SMS et d'autre part des caractéristiques générales des principaux référentiels existants en matière de management de la sécurité. La confrontation des deux a fait émerger différents critères de performance des systèmes.

3.1.1 Etude des principaux référentiels existants de management de la sécurité

Le référentiel commun d'analyse de la performance des SMS a été conçu de façon à couvrir les principales exigences ou « bonnes pratiques » préconisées par les référentiels ou guides de management de la sécurité les plus utilisés en France. Ceci dans l'idée de pouvoir mesurer la performance du système de management mis en place par l'entreprise, indépendamment du référentiel qu'elle a choisi au départ pour le construire. La méthodologie proposée devient en ce sens utilisable quel que soit le référentiel adopté par l'entreprise.

Le référentiel construit reprend ainsi les principes fondamentaux de plusieurs référentiels nationaux et internationaux existants. Il ne constitue pas un référentiel de plus, mais plutôt la synthèse organisée des référentiels les plus utilisés et connus en France.

Les référentiels qui ont été consultés et choisis pour construire le référentiel commun d'analyse de la performance des SMS sont listés dans le tableau 5.

Nom	Titre	Auteurs	Observations
Référentiel OHSAS 18001 (OHSAS, 1999)	OHSAS 18001 : Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail - Spécification	Groupe international d'organismes de certification	Référentiel générique
Guide ILO-OSH 2001 (BIT, 2002)	Principes directeurs concernant les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail	BIT, Bureau International du Travail	Référentiel générique
Référentiel SIES (DNV, 2005)	Système International d'Evaluation de la Sécurité	DNV, Det Norske Veritas	Traite également de l'environnement, de la qualité, de la responsabilité société et du management des actifs
Norme BS 8800 (BSI, 1996)	Occupational Health and Safety Management Systems	BSI, British Standard Institut	Référentiel générique, très proche de l'OHSAS 18001
Référentiel MASE (MASE, 2004)	Manuel d'Amélioration Sécurité des Entreprises	Association MASE	Spécifique aux Entreprises Extérieures – Composante « Environnement »
Référentiel DT 78 (UIC, 2004)	Manuel d'Habilitation des Entreprises Extérieures de l'industrie chimique	UIC, Union des Industries Chimiques	Spécifique aux Entreprises Extérieures - Composante « Environnement »
Référentiel AFIM (AFIM, 2005)	Référentiel harmonisé, autoévaluation et management du système d'organisation SST pour les entreprises extérieures sur des sites à risque industriel	AFIM, association Française des Ingénieurs et responsables de Maintenance	Spécifique aux Entreprises Extérieures
Référentiel GEHSE (GEHSE, 2004)	Guide d'Engagement Hygiène, Sécurité, Environnement pour les Entreprises Extérieures intervenant dans les dépôts d'hydrocarbures ou les petits établissements pétroliers ou les stations services	Association GEHSE (groupes pétroliers)	Spécifique aux Entreprises Extérieures - Composante « Environnement »

Tableau 5. Référentiels de management utilisés pour construire le référentiel commun d'analyse de la performance des SMS

A l'instar des travaux de (Kowal et al., 2006), une analyse comparative de ces référentiels a été réalisée pour déterminer les points forts et faibles de chacun d'entre eux. Ce travail a été conduit de façon à identifier les processus de gestion qui se retrouvent dans chacun de ces huit référentiels et à faire émerger une « structure type » des systèmes de management de la sécurité.

Dans ce travail d'analyse comparative, seule la composante « Santé-Sécurité au Travail » a été prise en considération. La composante « Environnement » parfois traitée en parallèle de la Santé-Sécurité au Travail par certains référentiels (par exemple, le DT78, le MASE, le SIES ou encore le GEHSE) a par exemple été mise de côté tout comme la composante « Entreprises extérieures » (qui fait la spécificité des référentiels AFIM, DT78, MASE et GEHSE). Les aspects qualité, management des actifs et responsabilité sociétale du référentiel SIES n'ont également pas été pris en compte.

Les résultats de cette analyse comparative sont présentés dans l'annexe 1 et dans le tableau 6 ci-dessous. L'annexe 1 présente la structure de chacun des huit référentiels de management retenus. Le tableau 6 fait ressortir les processus de gestion (ou

« chapitres ») qui ont été les plus fréquemment rencontrés dans ces huit référentiels. La définition d'une politique sécurité est par exemple préconisée par huit référentiels sur huit, la définition d'objectifs et d'un programme sécurité par sept référentiels sur huit, etc.

Processus de gestion	Occurrence (sur 8)
Politique de SST	8
Objectifs et programme sécurité	7
Rôle, responsabilité et structure organisationnelle	7
Veille et respect de la réglementation	6
Identification des dangers et maîtrise des risques	6
Formation du personnel, compétence et habilitation spécifiques	8
Communication, consultation et information du personnel	7
Documentation, gestion documentaire, gestion des enregistrements	7
Maîtrise opérationnelle	8
Préparation aux situations d'urgence	8
Mesure des performances sécurité et surveillance médicale	8
Audits, contrôles, inspections, vérifications	8
Analyse et corrections des anomalies	8
Revue de direction et amélioration continue	8

Tableau 6. Les quatorze processus de gestion (chapitres) les plus fréquemment rencontrés dans les huit référentiels de management retenus

Les processus de gestion du tableau 6 ci-dessus sont donc ressortis, au terme de cette analyse comparative, comme des « invariants » dans les référentiels existants. Ils peuvent donc être considérés comme les principaux processus constitutifs des systèmes de management de la sécurité.

Cette analyse comparative montre par ailleurs que l'appropriation du SMS par le personnel constitue, dans certains référentiels de management, un processus de gestion indépendant. Le guide ILO-OSH 2001 propose par exemple une section dédiée à la « participation des travailleurs » (section 3.2 du guide), le référentiel MASE traite de « l'appropriation du système MASE par les acteurs » (section 2.5 du référentiel). Comme l'ont précisé les chapitres 2 et 3, ce travail de recherche propose non pas de considérer cette dimension sous la forme d'un processus de gestion à part entière comme dans l'ILO-OSH 2001 ou dans le MASE, mais de manière transverse et commune au système de management de la sécurité.

En outre, si les quatorze processus de gestion du tableau 6 ci-dessus se retrouvent pour la plupart à l'identique (ou presque) dans les référentiels consultés, il semble important de préciser que le processus de « maîtrise opérationnelle » constitue le principal point de divergence de ces documents. Il diffère d'un référentiel à l'autre :

- Au niveau de la forme : il ne fait par exemple l'objet que d'un seul chapitre dans les référentiels OHSAS et BS8800 mais se retrouve traité en différents points de l'AFIM, GEHSE, MASE, SIES ou encore de l'ILO-OSH 2001.
- Au niveau du contenu : il renvoie par exemple à la définition de procédures pour la maîtrise des conditions sécurité pour les opérations de production, de maintenance, de conception, d'achats dans l'OHSAS 18001. Il regroupe, au niveau de l'ILO-OSH 2001, la prévention des dangers (section 3.10), les mesures de prévention et de maîtrise (section 3.10.1), la gestion des changements (section 3.10.2), l'acquisition de biens et services (section 3.10.4) et la sous-traitance (section 3.10.5). Chaque référentiel lui confère donc une signification différente.

Ce processus correspond de manière générale à ce que l'entreprise met en place pour maîtriser au quotidien les risques relatifs à ses activités et les conditions sécurité de travail. L'idée de le traiter sous la forme d'un seul processus, comme dans l'OHSAS ou la BS8800, est apparue séduisante. Il a cependant semblé nécessaire de spécifier ce qu'il couvre précisément en reprenant chacun des référentiels retenus et en analysant les différents aspects qu'ils lui confèrent.

Ce travail a conduit à décomposer la « maîtrise opérationnelle » selon les neuf sections suivantes :

- Maîtrise de la sécurité dans les interventions des entreprises extérieures
- Maîtrise de la sécurité dans les activités d'achats et d'approvisionnement
- Maîtrise de la sécurité dans les activités de conception, de nouveaux projets et de modifications
- Maîtrise de la sécurité dans les opérations de chargement et de déchargement
- Maîtrise de la sécurité dans les activités de manutention, stockage, rangement et nettoyage
- Maîtrise de la sécurité dans les activités de production et de maintenance
- Maîtrise de la sécurité dans les activités de bureaux
- Permis et autorisations de travail
- Equipements de protection individuelle (EPI), outillage et matériel utilisé

L'étude des principaux référentiels de management de la sécurité utilisés en France a donc permis de faire ressortir au total vingt-deux processus « invariants » de gestion de la sécurité (treize processus de gestion principaux et neuf sous-processus décomposant la « maîtrise opérationnelle », cf. tableau 7). Ces processus ont été utilisés pour construire le référentiel commun d'analyse de la performance du SMS (cf. prochaine section).

1	Politique sécurité et engagement de la direction
2	Objectifs et programme sécurité
3	Rôle et responsabilité des acteurs, structure organisationnelle
4	Veille et respect de la réglementation
5	Identification des dangers et évaluation des risques
6	Formation, compétence et habilitations spécifiques
7	Consultation, communication, information du personnel
8	Documentation, gestion documentaire, gestion des enregistrements
9a	Maîtrise de la sécurité dans les interventions des entreprises extérieures
9b	Maîtrise de la sécurité dans les activités d'achats et d'approvisionnement
9c	Maîtrise de la sécurité dans les activités de conception, nouveaux projets et modifications
9d	Maîtrise de la sécurité dans les opérations de chargement / déchargement
9e	Maîtrise de la sécurité dans les activités de manutention, stockage, rangement et nettoyage
9f	Maîtrise de la sécurité dans les activités de production et de maintenance
9g	Maîtrise de la sécurité dans les activités de bureaux
9h	Permis et autorisations de travail
9i	Equipements de protection individuelle, outillage et matériel utilisé
10	Préparation aux situations d'urgence
11	Mesures des performances sécurité, surveillance médicale
12	Audits, contrôles, inspections, vérifications
13	Analyse et correction des anomalies
14	Amélioration continue, revue de direction

Tableau 7. Les vingt-deux processus de gestion constitutifs du référentiel commun d'analyse de la performance des systèmes de management de la sécurité.

3.1.2 Critères de performance des systèmes de management de la sécurité

Si l'étude des principaux référentiels de management de la sécurité a fait ressortir un certain nombre de différences, elle a également permis d'identifier vingt-deux processus de gestion « invariants » parmi ces référentiels (cf. tableau 7). Ces processus constituent l'ossature d'un système de management de la sécurité.

Le référentiel commun d'analyse de la performance du SMS (module « intégration ») a donc été conçu sur la base de vingt-deux processus de gestion de la sécurité.

Comme le précise le chapitre 2, la performance d'un système de management de la sécurité peut être caractérisée par son degré de formalisation, la qualité de sa mise en œuvre et enfin son niveau d'appropriation par le personnel. Ces trois dimensions sont de fait applicables à n'importe quel processus de gestion constitutif du système de management de la sécurité. Il apparaît en effet essentiel que chaque processus de gestion soit correctement formalisé et efficacement mis en œuvre sur le terrain et enfin que l'ensemble du personnel se soit approprié les principes généraux de ce processus ou les mesures qu'il institue.

Chaque processus de gestion peut dès lors être appréhendé sous l'angle de sa formalisation, de sa mise en œuvre ou de son appropriation. A l'inverse, chaque dimension de la performance peut être décomposée en vingt-deux sous-dimensions (formalisation de la politique, formalisation des objectifs, etc.), c'est-à-dire en vingt-deux critères de performance. Cette décomposition a ainsi permis de définir le deuxième niveau du système de référence de mesure de la performance (cf. figure 11, chapitre 2).

La confrontation des trois dimensions de la performance avec les vingt-deux principaux processus de gestion a finalement permis de définir soixante-six critères de performance des SMS. Le principe de ce recoupement est présenté dans le tableau 8.

	Degré de formalisation	Qualité de mise en oeuvre	Niveau d'appropriation
Processus de gestion n°1	Critère 1-a	Critère 1-b	Critère 1-c
⋮	⋮	⋮	⋮
Processus de gestion n°9a	Critère n°9a-a	Critère n°9a-b	Critère n°9a-c
⋮	⋮	⋮	⋮
Processus de gestion n°14	Critère 14-a	Critère 14-b	Critère 14-c

Tableau 8. Obtention des soixante-six critères de performance.

Les soixante-six critères de performance d'un système de management de la sécurité proposés concernent donc :

- la formalisation de la politique de SST de l'entreprise (critère 1-a)
- la mise en œuvre de cette politique sur le terrain (critère 1-b)
- l'appropriation de cette politique par les acteurs (critère 1-c)
- la formalisation d'objectifs et d'un programme sécurité (critère 2-a)
- la mise en œuvre de ces objectifs et de ce programme (critère 2-b)
- l'appropriation de ces objectifs et de ce programme par les acteurs (critère 2-c)
- la formalisation des rôles et responsabilités du personnel en sécurité (critère 3-a),

- ...
- la formalisation de l'amélioration continue (critère 14-a)
- la mise en œuvre de l'amélioration continue (critère 14-b)
- l'appropriation par les acteurs des principes de l'amélioration continue (critère 14-c)

Parmi ces soixante-six critères de performance, vingt-deux sont donc dédiés à des aspects de formalisation du système de management, vingt-deux à des aspects de mise en œuvre et les vingt-deux restants à des problèmes d'appropriation par les acteurs.

Par souci de précision, un travail de définition de chaque critère de performance a été réalisé. Il a été effectué dans le but de pouvoir rendre le référentiel commun d'analyse plus précis qu'un ensemble très sommaire de critères de performance. Il a également été conduit dans l'idée de conférer au « référentiel commun d'analyse de la performance des SMS » l'aspect des référentiels de management existants qui définissent, pour chaque processus de gestion, un ensemble de caractéristiques à considérer.

Chaque critère a ainsi été précisé et défini sous la forme d'un ensemble de caractéristiques à prendre en compte. Ces caractéristiques reprennent également les principales exigences ou bonnes pratiques préconisées par les huit référentiels retenus (cf. tableau 5).

Ce travail de caractérisation des critères de performance a été réalisé lors de multiples sessions de brainstorming avec trois enseignants-chercheurs⁶⁰ du laboratoire et l'auteur de ce manuscrit. Il a conduit à l'élaboration du référentiel commun d'analyse de la performance du SMS, outil au centre de la méthodologie proposée.

Le tableau 9 montre comment les critères de performance ont été caractérisés pour le processus de « définition d'une politique sécurité et engagement de la direction » (critères de performance 1-a, 1-b et 1-c).

N°	Principaux processus de gestion	Niveau de formalisation de la politique	Qualité de mise en œuvre de la politique	Niveau d'appropriation de la politique
1	Politique sécurité et engagement de la direction	-Présence d'une charte, d'un texte -Date, mise à jour et révision -Emetteur et validation de la politique -Ecriture, mise à disposition, et affichée -Pertinence du texte et clarté -Contenu, engagement et aspects couverts par le texte (cf. référentiels)	-Diffusion de la politique et moyens d'information utilisés -Réal engagement et implication de la direction -Mise à disposition des ressources humaines et financières suffisantes -Mise à disposition de moyens organisationnels suffisants (formation, compétences, matériel, temps)	-Connaissance de la politique par les acteurs -Compréhension des principes de la politique -Accord, acceptation et appropriation des principes de la politique

Tableau 9. Les trois critères de la performance relatifs à la politique sécurité et à l'engagement de la direction de l'entreprise

L'intégralité de ce référentiel est présentée dans l'annexe 2. Il constitue le module « intégration » de la méthodologie proposée. Il est en effet utilisé en tant que grille d'analyse de la performance du SMS et est à la fois alimenté par les résultats d'analyse issus de la mise en œuvre séparée du questionnaire d'audit (cf. ci-dessous) et de l'outil d'analyse Tripod (cf. Chapitre 4). Le questionnaire d'audit support permet d'analyser

⁶⁰ Franck Guarnieri, Eric Rigaud et Christophe Martin.

les dimensions « formalisation », « qualité de mise en œuvre » et « appropriation » (il couvre donc les soixante-six critères de performance du SMS). L'outil Tripod vient quant à lui approfondir l'analyse au niveau des dimensions « qualité de mise en œuvre » et « appropriation » (il couvre donc quarante-quatre des soixante-six critères de performance).

Les prochaines sections s'intéressent respectivement au questionnaire d'audit élaboré à partir du référentiel construit et au module de « mesure » permettant de quantifier la performance.

3.2 Présentation du questionnaire d'audit de la performance du SMS

Tel qu'il a été imaginé dans la méthodologie proposée pour mesurer la performance du système de management de la sécurité mis en place par l'entreprise, le questionnaire d'audit sert de guide et de support à l'auditeur dans sa vérification et dans son évaluation du système de management de la sécurité. Les résultats de sa mise en œuvre incarnent ainsi la vision de l'auditeur (ou d'une équipe d'auditeurs) par rapport à la performance du système en place, contrairement aux résultats de Tripod qui reflètent celle de l'ensemble du personnel.

Comme le prévoit la méthodologie proposée (cf. figure 14), le questionnaire d'audit est utilisé pour analyser les trois dimensions de la performance : le degré de formalisation du système, la qualité de sa mise en œuvre et le niveau d'appropriation du système par les acteurs. Ces trois dimensions de la performance ont été couplées ci-dessus aux vingt-deux processus de gestion constitutifs d'un SMS ce qui a contribué à définir soixante-six critères de performance.

Ces soixante-six critères ont été spécifiés sous la forme de différentes caractéristiques à prendre en compte (cf. tableau 9 pour exemple). Ce travail de caractérisation a alors facilité la déclinaison de chaque critère en différents indicateurs, mesurables et observables, de la performance. Il a ainsi permis de définir le troisième et dernier niveau du système de référence de mesure de la performance (cf. figure 11, chapitre 2).

Les indicateurs de performance ont été formalisés sous la forme de questions et en respectant les caractéristiques que la littérature recommande de considérer (Weber & Lavoux, 1994 ; Favaro, 2005b ; Lorino, 2003) : représentativité et pertinence, lisibilité et précision, mesurabilité, corrélation avec un levier d'actions, etc (cf. paragraphe 2.2.1 ci-dessus). Ils ont également été conçus de manière à couvrir l'ensemble des exigences émanant des huit référentiels de management retenus (ILO-OSH 2001, OHSAS 18001, SIES, BS 8800, MASE, DT78, AFIM et GEHSE). De nouveaux indicateurs (questions) ont toutefois été élaborés du fait d'avoir positionné la qualité de mise en œuvre du système et son degré d'appropriation par le personnel au même niveau que son degré de formalisation.

Plusieurs indicateurs ont été nécessaires pour couvrir les différents critères de performance. Au final ce sont plus de 500 indicateurs qui ont été formalisés. Ce travail a été réalisé dans la lignée du travail de caractérisation des critères de performance, c'est-à-dire lors des sessions de brainstorming auxquelles ont participé plusieurs enseignants-chercheurs du laboratoire.

L'ensemble de ces indicateurs de performance constitue le questionnaire d'audit, guidant l'auditeur dans son analyse du système. Selon la dimension ou les critères évalués, le questionnaire fait appel à différentes techniques d'analyse : la revue documentaire pour l'analyse du degré de formalisation du système, l'observation de

terrain et l'interview du personnel d'encadrement principalement pour l'étude de la qualité de sa mise en œuvre et l'observation de terrain et l'interview du personnel opérationnel pour l'évaluation de son appropriation.

Il a parallèlement été nécessaire de réfléchir à un moyen d'évaluer la situation de l'entreprise et de mesurer la conformité de son système de management par rapport aux indicateurs de performance formalisés (ceci dans le but ultérieur de quantifier la performance du système, cf. prochaine section). Une échelle semi-quantitative de cotation en quatre niveaux a été imaginée pour évaluer la situation de l'entreprise par rapport à l'indicateur correspondant (cf. tableau 10). L'auditeur est ainsi guidé dans la liste des points à vérifier, via le questionnaire, ainsi que dans le processus d'évaluation et de mesure de la performance du système, via cette échelle semi-quantitative.

Echelle	Niveau de formalisation, mise en œuvre ou appropriation	Description
0	Insatisfaisant	L'exigence n'est pas du tout respectée : procédure inexistante, exigence non traitée ou omise, absence de mise en œuvre, problème majeur d'appropriation par le personnel, etc.
1	Imparfait	L'exigence est partiellement respectée : procédure existante mais largement imparfaite, exigence partiellement traitée, mise en œuvre partiellement, problème dans l'appropriation par le personnel, etc.
2	Acceptable	L'exigence est traitée mais se trouve en cours de finalisation ou nécessite encore quelques améliorations : procédure à préciser, exigence traitée mais améliorable, problème mineur dans la mise en œuvre ou dans l'appropriation.
3	Efficace	L'exigence est traitée de manière satisfaisante : procédure efficace, exigence bien traitée, aucun souci de mise en œuvre ou d'appropriation par le personnel.

Tableau 10. Echelle de cotation utilisée pour évaluer le niveau de formalisation, mise en œuvre ou appropriation du système de management.

Le tableau 11 présente les indicateurs de performance qui ont été élaborés au niveau de la politique sécurité et de l'engagement de la direction de l'entreprise. Pour ce processus de gestion, vingt indicateurs de performance ont été définis pour évaluer à la fois sa formalisation, sa mise en œuvre ainsi que son appropriation. Chaque indicateur est évalué selon l'échelle de cotation présentée dans le tableau 10.

Questionnaire d'évaluation de la performance du système de management de la sécurité				
		DIMENSION		
		Niveau de formalisation	Qualité de mise en œuvre	Niveau d'appropriation
		EVAL		
1.1 Politique SST et engagement de la direction				
1	La direction de l'entreprise a-t-elle établi une politique de santé, sécurité au travail sur laquelle elle s'est engagée ?	x		
2	La politique SST est-elle cohérente et adaptée à l'établissement ?	x		
3	La politique SST est-elle datée et mise à jour régulièrement ?	x		
4	La politique SST est-elle signée par la direction à son plus haut niveau ?	x		
5	La politique SST est-elle diffusée/affichée au sein de l'entreprise ?	x		
	Le texte de la politique couvre-t-il les aspects suivants :			
6	▪ la volonté de ne pas avoir d'accidents, de préserver la santé et la sécurité du personnel ?	x		
7	▪ l'engagement de mettre en œuvre les moyens nécessaires à l'application de cette politique (organisation, personnel, compétences, temps, matériel, etc) ?	x		
8	▪ l'engagement de respecter la législation et les règlements applicables ?	x		
9	▪ l'engagement sur l'amélioration continue ?	x		
10	Les moyens de diffusion et d'information utilisés pour communiquer la politique sont-ils adéquats ?		x	
11	Dans la pratique, la direction est-elle réellement engagée et impliquée dans la politique santé et sécurité qu'elle a énoncée ?		x	
12	La direction fournit-elle les ressources humaines nécessaires à la mise en œuvre et l'application de sa politique santé, sécurité au travail ?		x	
13	La direction fournit-elle les ressources financières nécessaires à la mise en œuvre et l'application de sa politique santé, sécurité au travail ?		x	
	La direction met-elle à disposition des moyens organisationnels suffisants à la mise en œuvre et l'application de sa politique SST :			
14	▪ du personnel compétent et formé ?		x	
15	▪ du temps ?		x	
16	▪ du matériel adapté ?		x	
17	La politique santé, sécurité au travail est-elle connue de tous ?			x
18	Le personnel connaît-il les principes généraux de cette politique ?			x
19	Le personnel est-il d'accord avec les principes de cette politique ?			x
20	Le personnel s'est-il approprié les principaux principes de cette politique ?			x

Tableau 11. Questionnaire d'audit : exemple d'indicateurs utilisés pour évaluer la politique sécurité et l'engagement de la direction

3.3 Présentation du module de « mesure » de la performance du SMS

Le module de « mesure » sert à quantifier la performance du SMS à partir des résultats issus de la mise en œuvre du questionnaire support d'audit et de l'enquête Tripod.

Ce module est mis en œuvre une fois que les informations collectées d'un côté par l'équipe d'auditeurs (via le questionnaire support) et que celles remontées par le personnel (via l'enquête Tripod) ont été confrontées sur la base du module d'« intégration » (c'est-à-dire du référentiel commun d'analyse de la performance du SMS (cf. annexe 2)).

La quantification de la performance du SMS se fait au niveau des critères de performance (niveau 2 du système de mesure, cf. figure 11). Elle se fait en plusieurs étapes :

- L'auditeur donne un score à chacun des soixante-six critères de performance selon les informations qu'il a pu collecter via le questionnaire lors de l'audit du SMS. Ce

score est une moyenne des scores obtenus au niveau de chaque indicateur de performance. L'échelle de cotation utilisée au niveau des indicateurs est celle présentée dans le tableau 10 (échelle de zéro à trois) mais c'est une moyenne des scores qui est calculée pour chaque critère de performance (le score n'est donc pas forcément un nombre entier).

- Selon les informations remontées par le personnel lors de l'enquête Tripod, ces scores sont ensuite minorés ou majorés (arrondi à l'entier supérieur ou inférieur). Si l'enquête soulève par exemple quelques dysfonctionnements au niveau d'un critère de performance, le score est minoré. S'il apparaît au contraire que le critère semble bien maîtrisé au regard des réponses apportées par le personnel, son score est alors majoré. Ce processus ne concerne que deux tiers des critères puisque l'enquête Tripod ne permet pas d'étudier la dimension « formalisation » (vingt-deux critères ne sont pas évalués).
- Chaque critère de performance obtient ainsi un score (nombre entier de zéro à trois), révélateur du degré de performance de l'entreprise par rapport à ce critère. Trois scores sont donc calculés pour chaque processus de gestion (score « formalisation », score « qualité de mise en œuvre » et score « appropriation »).
- Les soixante-six scores obtenus sont alors rassemblés dans une « matrice des scores » (cf. figure 17), dont l'échelle correspond à celle du tableau 10.

Ces scores sont ensuite croisés avec une « matrice de pondération » qui nuance l'importance relative de chaque critère de performance.

Certains des critères de performance établis (cf. tableau 8) sont en effet apparus de plus grande influence que d'autres sur la performance du système de management de la sécurité : le niveau d'appropriation des rôles et responsabilités de chacun⁶¹ en matière de Santé-Sécurité au travail (critère 3-c) est par exemple apparu plus important que le niveau de formalisation du système d'utilisation et de gestion des Equipements de Protection Individuelle⁶² (critère de performance 9i-a). Les critères liés aux aspects de mise en œuvre ou d'appropriation sont de manière générale ressortis comme plus importants que ceux liés aux aspects de formalisation.

Un travail de pondération a été ainsi réalisé pour distinguer le niveau d'importance relatif de chacun des soixante-six critères de performance. Un poids de '1' a été attribué aux critères jugés importants, un poids de '2' aux critères jugés très importants et enfin, un poids de '3' aux critères jugés essentiels. Ce travail a été réalisé en comparant un à un chaque critère. Il a été effectué avec l'aide de plusieurs enseignants-chercheurs du laboratoire. Il est toutefois certain qu'il devrait être également soumis, dans le futur, à un ensemble d'industriels et institutionnels en charge de la Santé-Sécurité afin de le valider (cf. conclusions et perspectives).

Le tableau 12 présente la « matrice de pondération » obtenue pour chaque critère de performance.

⁶¹ Connaissance et compréhension des rôles, responsabilités et obligations de chacun en terme de Santé-Sécurité au Travail, connaissance et compréhension des rôles et du fonctionnement des différents organes SST, acceptation et reconnaissance de ces rôles, implication des relais sécurité, de l'encadrement de proximité, des employés dans leur missions et responsabilités en matière de SST, etc.

⁶² Procédure sur la gestion et l'utilisation des EPI, liste des EPI obligatoires, consignes d'utilisation, etc.

		Formali- sation	Mise en œuvre	Appro- priation
1	Politique sécurité et engagement de la direction	1	2	2
2	Objectifs et programme sécurité	2	2	1
3	Rôle et responsabilité des acteurs, structure organisationnelle	2	3	3
4	Veille et respect de la réglementation	2	1	1
5	Identification des dangers et évaluation des risques	2	3	2
6	Formation, compétence et habilitations spécifiques	1	3	3
7	Consultation, communication, information du personnel	1	3	2
8	Documentation, gestion documentaire, gestion des enregistrements	1	2	1
9a	Maîtrise de la sécurité dans les interventions des entreprises extérieures	2	3	2
9b	Maîtrise de la sécurité dans les activités d'achats et d'approvisionnement	1	3	2
9c	Maîtrise de la sécurité dans les activités de conception, nouveaux projets, modifications	1	3	1
9d	Maîtrise de la sécurité dans les opérations de chargement / déchargement	2	2	1
9e	Maîtrise de la sécurité dans les activités de manutention, stockage, nettoyage, rangement	1	2	1
9f	Maîtrise de la sécurité dans les activités de production et de maintenance	1	3	3
9g	Maîtrise de la sécurité dans les activités de bureaux	1	1	1
9h	Permis et autorisations de travail	1	2	2
9i	Equipements de protection individuelle (EPI)	1	3	3
10	Préparation aux situations d'urgence	2	2	3
11	Mesures des performances sécurité, surveillance médicale	2	2	1
12	Audits, contrôles, inspections, vérifications	2	3	1
13	Analyse et correction des anomalies	2	2	1
14	Amélioration continue, revue de direction	1	2	1

Tableau 12. Matrice de pondération des critères de performance

Cette « matrice de pondération » est utilisée pour nuancer l'importance relative de chaque critère de performance. L'évaluation de la performance du SMS est alors conduite en couplant cette matrice avec la « matrice des scores » décrite plus haut. Ceci permet d'obtenir le niveau de performance de l'entreprise par rapport à chaque processus de gestion (cf. figure 17).

Matrice de pondération (échelle 1 à 3, tableau 12)				Matrice des scores (échelle 0 à 3, tableau 10)			Niveau de performance
N° processus de gestion	Degré de formalisation	Qualité de mise en œuvre	Niveau d'appropriation	Degré de formalisation	Qualité de mise en œuvre	Niveau d'appropriation	
1	1	2	2	0	1	0	13,3
2	2	2	1	3	3	2	93,3
3	2	3	3	1	2	0	33,3
4	2	1	1	1	2	0	33,3
5	2	3	2	3	2	1	66,7
6	1	3	3	0	2	1	42,9
7	1	3	2	1	1	1	33,3
8	1	2	1	3	3	1	83,3
9a	2	3	2	3	0	1	38,1
9b	1	3	2	0	0	1	11,1
9c	1	3	1	1	0	0	6,7
9d	2	2	1	1	0	0	13,3
9e	1	2	1	2	0	0	16,7
9f	1	3	3	3	0	0	14,3
9g	1	1	1	1	1	1	33,3
9h	1	2	2	2	3	2	80,0
9i	1	3	3	3	3	2	85,7
10	2	2	3	2	2	2	66,7
11	2	2	1	1	1	2	40,0
12	2	3	1	1	0	3	27,8
13	2	2	1	1	0	1	20,0
14	1	2	1	1	0	1	16,7

Figure 17. Démarche de quantification de la performance du SMS (exemple fictif)

La méthodologie prévoit enfin de représenter sur un graphique radar les différents « niveaux de performance » des processus de gestion mis en place (cf. figure 18).

La figure 18 représente la performance du système de management de la sécurité d'un site fictif. Elle a été calculée en croisant la « matrice de pondération » (tableau 12) avec la « matrice des scores » (figure 17) issus de la mise en œuvre (fictive) du questionnaire d'audit et de l'enquête Tripod.

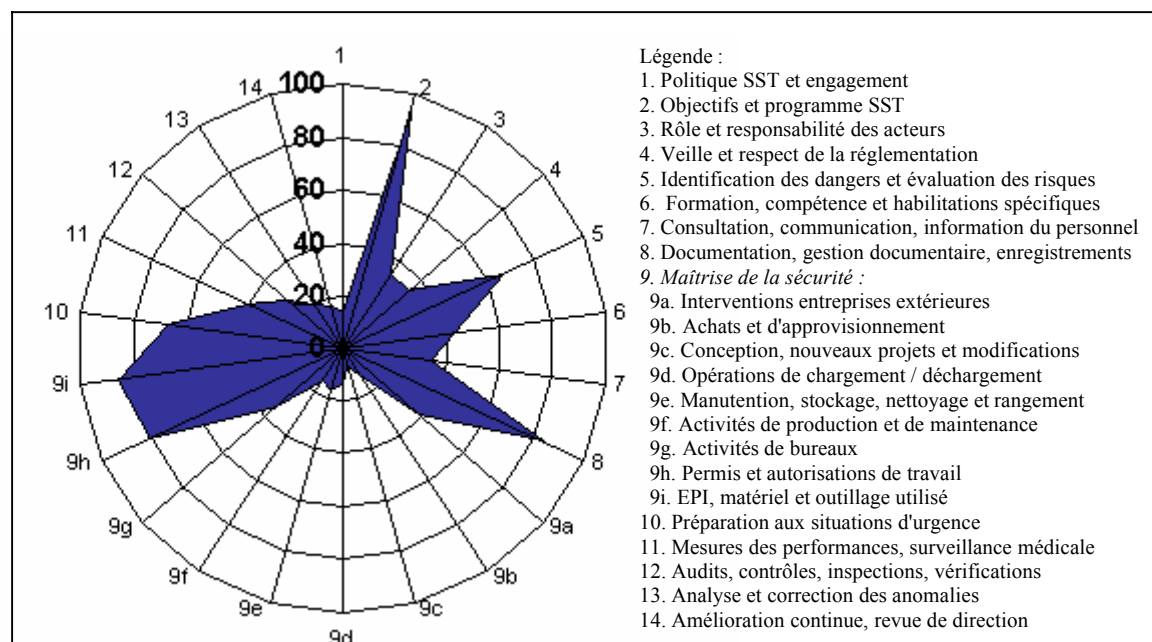


Figure 18. Performance du système de management de la sécurité (exemple fictif)

Le radar (cf. figure 18) donne une image instantanée de la performance du système par rapport aux différents processus de gestion. Il montre clairement qu'un effort de formalisation, de mise en œuvre ou d'appropriation doit être consenti en priorité par l'entreprise au niveau de la politique sécurité ; de la maîtrise de la sécurité dans les activités d'achats et approvisionnement ; de conception et nouveaux projets ; de chargement et déchargement ; de manutention, stockage, rangement et nettoyage ; production et maintenance ; ou encore au niveau des audits, vérifications, inspections ; analyse et gestion des anomalies et enfin de l'amélioration continue. Les objectifs sécurité, documentation et gestion documentaire, les permis et autorisation de travail, les EPI ou encore la préparation aux situations d'urgence semblent en revanche bien maîtrisés.

Il est recommandé, à ce stade, d'utiliser ce type de graphique pour évaluer de manière comparative la performance du système de management de la sécurité mis en place par l'entreprise, c'est-à-dire en le comparant à celui obtenu par d'autres entreprises ou avec celui obtenu lors d'une étude antérieure (comparaison dans le temps).

CONCLUSIONS DU CHAPITRE

Ce chapitre montre que les méthodologies existantes présentent un certain nombre de lacunes au niveau de leur mise en œuvre, au niveau de leur capacité à appréhender simultanément les trois dimensions de la performance des SMS ou enfin au niveau des techniques de recueil d'informations et d'analyse auxquelles elles ont recours. Ce constat a dès lors soulevé la nécessité de réfléchir à une nouvelle méthodologie permettant d'améliorer le processus actuel de mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité.

La méthodologie imaginée propose, dans ses grands principes, de discerner chacune des dimensions de la performance et de les analyser séparément. Elle propose pour cela d'utiliser un questionnaire support d'audit du SMS offrant à l'auditeur la possibilité d'évaluer à la fois le degré de formalisation du système, la qualité de sa mise en œuvre et son niveau d'appropriation via les techniques classiques de revue documentaire, d'observations et d'interviews. Parce que ces techniques de recueils d'informations comportent un certain nombre de limites, il a été décidé de recourir à l'outil Tripod, reposant sur une enquête par questionnaire individuel, pour compléter l'analyse préliminaire effectuée au niveau de la qualité de mise en œuvre du SMS et de son appropriation par le personnel (cf. prochain chapitre). Sur la base d'un référentiel commun d'analyse de la performance (module « intégration »), les informations collectées par l'auditeur via le questionnaire support et celles remontées par l'ensemble du personnel via l'enquête Tripod sont alors confrontées. Elles sont ensuite évaluées dans un module de « mesure » qui propose alors une quantification de la performance du système de management de la sécurité mis en place par l'entreprise.

Au-delà de sa capacité à identifier si les lacunes du SMS proviennent plutôt d'un problème de formalisation, de mise en œuvre ou d'appropriation, la principale innovation apportée par cette méthodologie provient de la confrontation qu'elle propose entre la vision, normative et unilatérale, de l'auditeur, et celle, partagée et quotidienne, de l'ensemble des acteurs de l'entreprise pour mesurer la performance du système de management de la sécurité mis en place par l'entreprise.

Le questionnaire d'audit, l'enquête Tripod et les modules « intégration » et « mesure » constituent les outils supports de la méthodologie proposée. Ce chapitre s'est en particulier intéressé au processus de construction du questionnaire d'audit du SMS et des modules d'« intégration » et « mesure ». Le prochain chapitre se penche sur les raisons qui ont poussé au choix de Tripod pour compléter la mise en œuvre du questionnaire d'audit ainsi que sur ses apports à la mesure de la performance du système de management.

Chapitre 4

Tripod et ses apports à la mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité

INTRODUCTION

Le chapitre précédent a proposé une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité reposant sur un questionnaire d'audit pour étudier à la fois le degré de formalisation, la qualité de mise en œuvre et le niveau d'appropriation du système ainsi que sur une méthode existante d'analyse organisationnelle de la sécurité permettant notamment d'améliorer le recueil d'informations au niveau des deux dernières dimensions de la performance (qualité de mise en œuvre et niveau d'appropriation). Un troisième outil permet enfin d'intégrer les résultats de la mise en œuvre des deux outils (au sein du module d'« intégration ») puis de quantifier la performance du système (grâce au module de « mesure »).

Les principes de la méthodologie sont exposés dans la figure 14 (chapitre 3), la démarche d'instrumentalisation suivie dans la figure 16 (chapitre 3).

Deux des trois outils supports de la méthodologie ont été présentés dans le chapitre précédent : le questionnaire d'audit ainsi que l'outil d'intégration et de quantification (constitué d'un module « intégration » et d'un module « mesure »).

Ce chapitre souhaite quant à lui décrire la méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité qui a été retenue pour compléter et affiner les résultats issus de la mise en œuvre du questionnaire d'audit. Cette méthode constitue un des outils supports de la méthodologie. Comme il a été annoncé précédemment, Tripod est la méthode qui a été choisie pour compléter la mise en œuvre du questionnaire ainsi que pour obtenir une vision plus fidèle de l'organisation et de son système de management.

La première section de ce chapitre revient sur les raisons qui ont conduit à retenir la méthode Tripod et sur la démarche qui a été construite pour aboutir à son choix parmi une vingtaine de contributions scientifiques recensées. La section suivante présente les origines historiques et théoriques de Tripod ainsi que les principes de sa mise en œuvre. Sont enfin décrits dans la dernière section les apports de la méthode à la mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité. Ces trois points correspondent aux trois dernières étapes de la démarche d'instrumentalisation de la méthodologie de mesure de la performance des SMS proposée (cf. figure 16 et tableau 4 du chapitre 3).

1. Choix de la méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité pour mesurer la qualité de mise en œuvre et le niveau d'appropriation du SMS

C'est du côté des méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité⁶³ que ce travail de thèse s'est orienté pour choisir un outil pertinent pour compléter l'analyse proposée par le questionnaire d'audit au niveau de la qualité de la mise en œuvre du système de management et de son appropriation par les acteurs. Le choix de recourir à une méthode de ce type constitue un des principaux apports de ce travail de recherche. Il faut en effet noter que le rapprochement des méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité, formalisées à partir des années 80, à l'analyse de la performance des systèmes de management de la sécurité n'a fait jusqu'ici l'objet que de quelques rares contributions (Papazoglou et al., 2003 ; Le Coze, 2003 ; Oh et al., 1998).

Cette section souhaite premièrement revenir sur les raisons de ce choix puis présenter la démarche qui a été suivie en amont pour sélectionner la méthode la plus pertinente pour appréhender ces deux dimensions de la performance. Elle présente enfin le bilan et les résultats de cette démarche.

1.1 Justifications du recours aux méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité

Cette thèse décide de recourir à une méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité pour évaluer la qualité de mise en œuvre du système de management de la sécurité et son niveau d'appropriation par le personnel. Ce choix s'est fait sur la base de plusieurs constats.

Depuis les catastrophes industrielles emblématiques du début des années 1980 (Three Miles Island, Bhopal, Tchernobyl, Challenger, etc) et la remise en question des premiers modèles centrés uniquement sur l'« erreur humaine », de nombreux modèles ont été proposés pour mieux appréhender l'influence de l'organisation sur la sécurité et les systèmes sociotechniques. Ces modèles, dont les principes ont été présentés dans le premier chapitre (cf. paragraphe §1.2.3, Chapitre 1) proposent d'étudier (certains iront jusqu'à quantifier) les facteurs organisationnels de risque qui favorisent ou contraignent l'opérateur à l'erreur et conduisent le système à l'accident. L'étude des défaillances dans l'environnement organisationnel de travail qui s'impose aux acteurs devient donc dès le début des années 1980 le principal champ de bataille des méthodes d'analyse des risques. Ces méthodes proposent d'étudier les conditions latentes de défaillance dans l'environnement de travail des acteurs et l'efficacité réelle des barrières de protection mises en place par l'entreprise. Elles se sont en ce sens révélées intéressantes pour évaluer la qualité de la mise en œuvre du système de management de la sécurité (cf. modèle figure 13, chapitre 2).

Centrées sur le contexte organisationnel de travail, ces méthodes considèrent cependant toujours l'erreur humaine comme l'élément déclencheur de l'accident. Certaines d'entre elles, et notamment les méthodes d'analyse « linéaire » dans la lignée du modèle de Reason, restent donc encore focalisées sur l'acteur et sa performance opérationnelle.

⁶³ Ce travail de recherche désigne par « méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité », tout outil méthodologique fondé sur un modèle théorique du phénomène accidentel et permettant d'analyser les facteurs organisationnels de risques susceptibles de conduire à terme à un accident. (cf. note 58).

Ces méthodes d'analyse des risques appréhendent ainsi pour certaines les interventions et le comportement de l'acteur, ses ajustements, ses remontées d'information, son implication, ses motivations, ses éventuelles transgressions, etc. Elles sont donc apparues également pertinentes pour étudier le niveau d'appropriation par le personnel des principes du système de management et des mesures qu'il institue dans l'entreprise.

Les méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité ont donc semblé pouvoir apporter une contribution intéressante à l'analyse de la qualité de la mise en œuvre du système de management et à l'étude de son appropriation par le personnel. Il reste d'ailleurs étonnant que le recours à ces méthodes pour évaluer la performance des systèmes de management n'ait pas été encore pris en compte comme le rappelle Favaro : *« A l'heure où l'on évoque de plus en plus les « facteurs organisationnels en SST », il apparaît d'autant plus nécessaire de réfléchir aux moyens de faire bénéficier les SMS des apports de disciplines qui, comme traditionnellement l'ergonomie, mais aussi la sociologie ou même l'anthropologie et les sciences politiques, pour paraître éloignées de l'univers quotidiens des préventeurs, ont contribué à enrichir collectivement notre connaissance et capacité de maîtrise de risques de toute nature et ceci dans les contextes les plus divers »* (Favaro, 2005a)

Si ces méthodes d'analyse organisationnelle ont également été privilégiées, c'est également du fait d'une ingénierie qui commence à se développer dans le domaine. Les connaissances et savoirs tirés du retour d'expérience sur les accidents du début des années 1980 se sont effectivement traduits par la formalisation de plusieurs modèles puis méthodes d'analyse des défaillances organisationnelles ayant un impact sur la sécurité des systèmes et des travailleurs. L'offre méthodologique dans ce domaine est ainsi devenue depuis deux décennies relativement florissante, ce qui explique également la décision de recourir à de telles méthodes d'analyse.

Le recours à ces méthodes pour étudier la qualité de mise en œuvre et l'appropriation du système s'explique par ailleurs par la difficulté des méthodologies existantes à évaluer, de manière méthodique et organisée, ces deux dimensions. Elles font généralement appel à des techniques d'observations de terrain et d'interviews du personnel qui comprennent un certain nombre de biais (cf. chapitre 2). Il a donc été décidé de recourir aux méthodes d'analyse organisationnelle pour notamment améliorer le processus de recueil d'informations et organiser la démarche d'analyse.

Au regard des différents constats brièvement présentés ci-dessus, il a été ainsi choisi de recourir à une méthode existante d'analyse organisationnelle de la sécurité permettant d'appréhender la qualité de la mise en œuvre du système de management et son niveau d'appropriation par les acteurs. Les sections suivantes ont pour objectif de présenter la démarche qui a été suivie pour sélectionner, parmi un ensemble de contributions identifiées, la méthode apparue comme la plus adaptée à cette problématique.

1.2 Démarche amont construite pour le choix de la méthode

Une démarche en plusieurs étapes a été construite afin de choisir, parmi un ensemble de méthodes d'analyse organisationnelle existantes, celle apparaissant comme la plus pertinente pour évaluer les deux dimensions « qualité de mise en œuvre » et « appropriation » du système de management de la sécurité (Cambon, 2005 ; Cambon et al., 2006a ; Cambon et al., 2006b).

Cette démarche s'est articulée selon cinq étapes (cf. Figure 19) :

- La première étape a consisté à identifier un certain nombre de méthodes dédiées à l'analyse organisationnelle de la sécurité et à l'étude de l'influence des facteurs organisationnels de risque sur la sécurité des systèmes industriels. Ce panorama s'est voulu au départ le plus large possible afin de recenser sans a priori un maximum de méthodes.
- La deuxième étape a eu pour objectif de repérer, après un premier examen des méthodes, celles qui de prime abord ne sont pas pertinentes pour l'analyse de ces deux dimensions. Ce premier « filtre » d'analyse a permis au final de retenir neuf méthodes d'analyse potentiellement intéressantes pour évaluer la qualité de la mise en œuvre et le niveau d'appropriation du système de management.
- La troisième étape a consisté à construire une grille d'analyse afin d'évaluer le degré de pertinence de ces neuf méthodes par rapport à la problématique. Cette troisième étape a été essentielle puisque c'est elle qui a véritablement conditionné le choix final de la méthode retenue.
- Dans un quatrième temps, chacune des méthodes retenues a été étudiée dans le détail grâce à la grille d'analyse construite dans l'étape 3.
- La dernière étape de la démarche constitue le bilan de cette étude comparative des méthodes. Elle justifie, au terme de l'étude approfondie de chacune d'entre elles et de l'analyse de leur pertinence, le choix de la méthode retenue.

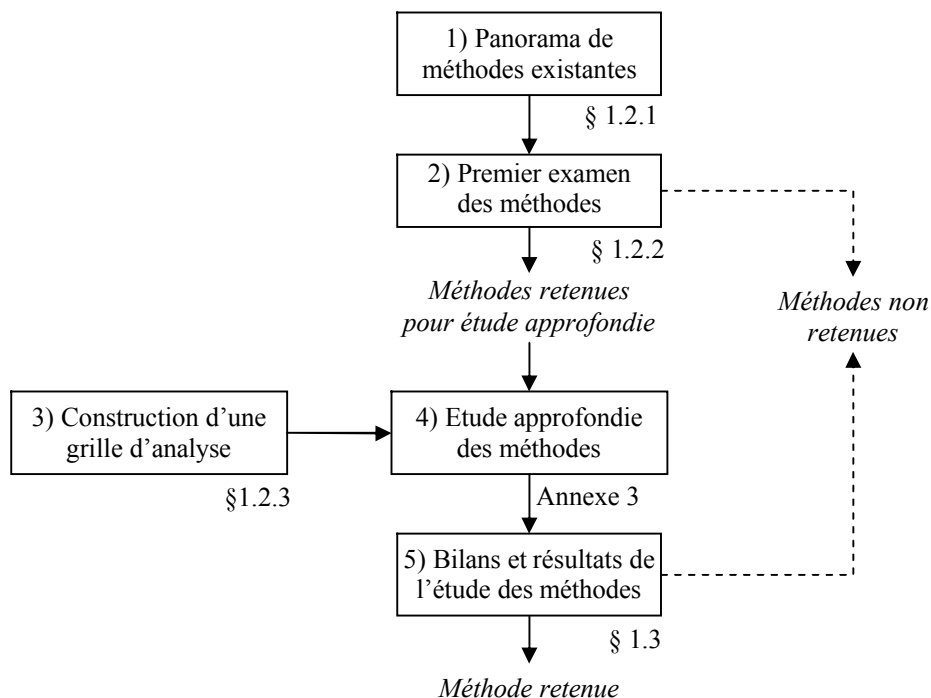


Figure 19. Démarche suivie pour sélectionner une méthode pertinente d'analyse organisationnelle de la sécurité pour mesurer la qualité de mise en œuvre et l'appropriation du SMS

Les trois premières étapes de cette démarche sont présentées dans cette section. Afin de ne pas alourdir la lecture de ce manuscrit, l'étude approfondie des méthodes selon la grille construite (étape 4) est présentée en annexe 3. Pour chacune des méthodes retenues, l'annexe propose un descriptif de leurs principes et objectifs ainsi qu'une analyse de leurs propriétés méthodologiques selon les critères définis dans l'étape 3. La dernière phase de bilans et de présentations des résultats de cette étude comparative explique, dans le paragraphe suivant (cf. §.2.3), le choix de la méthode retenue.

1.2.1 Panorama de méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité (étape 1, fig.19)

Cette section présente le résultat d'une revue bibliographique réalisée dans le but d'identifier un ensemble d'outils méthodologiques dédiés à l'étude des facteurs organisationnels de risques et à l'analyse de leur influence sur la sécurité des systèmes sociotechniques. Cette revue s'est voulue la plus large possible en intégrant par exemple des travaux d'origine diverses : projet européens, travaux de thèses, méthodes développées par des centres de recherche, par des institutions publiques, des consultants, des entreprises, etc.

La question de la pertinence des méthodes identifiées par rapport à la problématique de la performance des systèmes de management n'a pas été envisagée à ce stade de la démarche.

Le tableau 13 présente un aperçu rapide des vingt et une contributions méthodologiques recensées avec une indication sur : (i) le(s) auteur(s) qui en sont à l'origine, (ii) le secteur industriel pour lequel la méthode a été à l'origine développée, (iii) l'organisme et le pays d'origine et enfin (iv) leurs périodes de développement.

<i>Méthode</i>	<i>Auteurs</i>	<i>Industrie d'origine</i>	<i>Pays / Organisme d'origine</i>	<i>Année</i>
7-stage	Korvers, 2004.	Chimie	Pays-Bas, Université d'Eindhoven	1999
ARAMIS (Accidental Risk Assessment Methodology for Industries)	Andersen et al., 2004; Dujim et al.; 2004a,b; Salvi et al., 2002; Hourtolou & Salvi, 2003	Chimie	INERIS- JRC-Faculté de Mons-RISO- UPC - ICHem IJS-VSB-TUO-Armines	2002-2004
ATHEANA (A Technique for Human Event Analysis)	Bley et al.1999 ; Cooper et al., 1996a,b ; Powers, 1999 ; Parry et al., 1996	Nucléaire	Etats-Unis, NRC	1990's
ATHOS (Analyse Technique, Humaine et Organisationnelle de la Sécurité)	Le Coze et al., 2003 ; Le Coze et al., 2002 ; Plot & Prats, 2004 ; Plot, 2004 ; DRA, 2004	Chimie	France, INERIS	2001 -
CREAM (CognitiveReliability and Error Analysis Method)	Hollnagel, 1996 ; Hollnagel, 1998 ; Fujita & Hollnagel, 2003 ; Kim et al., 2005	Aucune en particulier	Scandinavie	1990's
FHORTE© (Fiabilité Humaine, Organisationnelle et Technique)	Gaufreteau et al., 2003		France, SNCF;CETIM; IRSN; NORM, CETOP	2003
GEMS (Generic Error Modelling System)	Reason, 1990	Aucune en particulier	Grande-Bretagne, Université Manchester	1987
IMAS (Influence Modelling and Assessment System)	Embrey, 1992	Offshore pétrolier	Etats-Unis	1992
I-Risk (Integrated-Risk)	Ale et al. 1998. ; Hale et al., 1998b, 1999 ; Oh et al, 1998 ; Papazoglou et Aneziris, 1998	Chimie	Demokritos; RIVM ; Delft University ; SAVE Consulting	1996-1999
MANAGER (Management Assessment Guidelines in the Evaluation of Risk)	Pitblado et al., 1990.	Chimie	Det Norske Veritas	1983
MERMOS (Méthode d'Evaluation des Missions Opérateurs pour la Sécurité)	LeBot, 2003 ; Bieder, 2006	Nucléaire	France, EDF	1998
MIRIAM (Maîtrise Intégrée des Risques d'Accidents Majeurs)	Plot, 2004 ; DRA, 2004	Chimie	France, INERIS	2003
MODSEC (Modèle conceptuel d'un système de sécurité)	Duriez, 2004 ; Duriez & Fadier, 2004	Ferroviaire	France, SNCF	2003 -
MORT (Management Oversight and Risk Tree)	Johnson	Nucléaire	Etats-Unis, NRC	1980's
PRIMA	Bellamy & Tinline,1993	?	Grande-Bretagne , Health&Safety Executive	1993-1995
PRISMA (Prevention and Recovery Information System for Monitoring and Analysis)	Van Der Schaaf	?	Pays-Bas, Université d'Eindhoven	1992
SAM (System-Action-Management)	Paté-Cornell & Murphy, 1996; Lim et al., 2002	Aérospatial, offshore	Etats-Unis	1993-1996
SBA (Safety for Business Analysis)	Reinders & Kamperveen, 2004 ; Gort et al., 2004	Chimie	Pays-Bas, TNO	2002 -
SHERPA (Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach)	Embrey	Nucléaire	Etats-Unis, NRC	1986
TRIPOD Delta	Groeneweg, 2002 ; Groeneweg & Roggeveen, 1998 ; Groeneweg et al., 2003	Offshore pétrolier	Pays-Bas, Université de Leiden	1986-1998
WPAM (Work Process Analysis Model)	Davoudian et al., 1994a, b ; Wahlström, 2004	Nucléaire	Etats-Unis, Université de Californie	1994

Tableau 13. Quelques contributions méthodologiques à l'analyse des facteurs organisationnels de risque

Le tableau 13 n'est en aucune manière une représentation exhaustive de l'ensemble des contributions scientifiques dans le domaine de l'analyse organisationnelle des risques, il donne simplement une vision globale de travaux récents menés dans ce domaine. Il ne fait pas non plus état des méthodes issues d'ergonomie cognitive ou de psychologie visant à analyser les erreurs humaines selon une approche du « facteur humain » (cf. Chapitre 1). Une présentation de ces méthodes se trouve dans (Hollnagel, 1998). Certaines de ces méthodes (comme CREAM, ATHEANA et WPAM) adoptent une perspective ergonomique pour étudier l'erreur humaine mais appréhendent à cet effet l'environnement organisationnel direct de travail. Elles ont donc été intégrées dans ce panorama.

Ce bref panorama permet au passage de constater que le secteur nucléaire (américain en particulier) semble avoir grandement participé au développement scientifique des méthodes d'analyse organisationnelle (près de 30% des travaux recensés).

1.2.2 Premier examen : choix des méthodes retenues pour analyse (étape 2, fig.19)

Parmi les contributions scientifiques identifiées (cf. tableau 13), toutes ne sont pas apparues immédiatement intéressantes pour évaluer l'environnement organisationnel de travail (i.e. la qualité de la mise en œuvre du système de management) et le comportement, les motivations, la participation, etc. des acteurs de l'entreprise (i.e. le niveau d'appropriation du système de management). Un premier examen succinct des méthodes a permis de statuer d'emblée sur l'inadéquation de certaines d'entre elles par rapport à cette problématique.

Des méthodes ont été dès lors écartées sur la base :

- de leur approche divergente par rapport à celle recherchée : approche a posteriori des accidents pour MORT et PRIMA par exemple ou encore approche centrée sur le coût – bénéfice pour SBA (Gort et al., 2004 ; Reinders et al., 2004). MORT (in Abramovici, 1999) développée par Johnson (Johnson, 1973) à la suite de travaux initiés par la commission d'énergie atomique américaine permet l'analyse de séquences causales ayant conduit à un accident, mais se révèle être difficilement utilisable dans le cadre de la mesure de la performance des systèmes de management. PRIMA (in Lim et al., 2002) développée par le Health&Safety Executive en Grande-Bretagne est également une méthode d'analyse organisationnelle a posteriori des accidents.
- de leur caractère prototypique. Certaines méthodes ont en effet été ultérieurement reprises et développées mais désignées sous une appellation différente. C'est le cas de la méthode PRIMA, reprenant et supplantant les premiers travaux développés dans le cadre de la méthode MANAGER du Det Norske Veritas. C'est également le cas de la méthode SHERPA (Fadier, 1990), développée par Embrey aux Etats-Unis au milieu des années 1980, et dont les modèles théoriques seront repris et complétés quelques années plus tard (en 1992) par le même auteur pour développer une nouvelle méthode d'analyse (IMAS).
- de l'absence d'expérimentation et de validation du fait de leur développement récent. MODSEC et 7-stage sont par exemple issus de travaux de thèses récemment achevés et qui ont réciproquement été appliqués de façon académique sur un et trois sites.
- du manque de publications. Certaines méthodes n'ont en effet pas fait l'objet de nombreuses publications, ce qui rend difficile leur étude approfondie. Ce manque de publications peut s'expliquer soit par la discontinuité ou l'interruption des travaux

de recherche (ce qui semblerait être le cas pour PRISMA, ...), soit par le droit d'exploitation plus ou moins confidentielle attaché à la méthode (FHORTE ou MERMOS).

- de l'inadéquation de leur registre. Certaines méthodes s'apparentent plus à des « modèles génériques » qu'à des outils méthodologiques. GEMS (Generic Error Modelling System) est à ce titre un modèle générique d'erreurs. Il assied les fondements théoriques d'autres méthodes, telles que TRIPOD ou SAM. C'est aussi le cas du modèle théorique MIRIAM servant de référentiel d'analyse à la mise en œuvre de la méthode ATHOS. Ces modèles n'ont pas semblé pertinents pour la mesure de la performance des systèmes de management de la SST.

Parmi les contributions scientifiques identifiées (étape 1) et au vu de ce premier « filtre » d'analyse (étape 2), les méthodes présentées dans le tableau 14 sont apparues représentatives des réalités méthodologiques actuelles et potentiellement intéressantes pour étudier la qualité de la mise en œuvre et le niveau d'intégration des systèmes de management.

<i>Méthodes retenues</i>	<i>Références bibliographiques</i>
ARAMIS	Andersen et al., 2004 ; Duijm et al., 2004a ; Duijm et al., 2004b ; Hourtolou & Salvi 2003; Salvi et al., 2002.
ATHEANA	Bley et al. 1999 ; Cooper et al., 1996a ; Cooper et al., 1996b ; Forester et al., 2000 ; Fukuda et al. 2000 ; Parry et al., 1996 ; Powers, 1999.
ATHOS	Le Coze et al., 2003 ; Le Coze et al., 2002 ; Plot & Prats, 2004; Plot, 2004; DRA, 2004.
CREAM	Fujita & Hollnagel, 2003; Hollnagel, 1996; Hollnagel, 1998; Kim et al., 2005; Kim, 2001, Konstandinidou et al., 2005.
IMAS	Embrey, 1992.
I-Risk	Ale et al. 1998. ; Hale et al., 1998b ; Hale et al., 1999 ; Le Coze, 2003 ; Oh et al., 1998 ; Papazoglou et Aneziris, 1998 ; Papazoglou et al., 2003.
SAM	Paté-Cornell & Murphy, 1996; Lim et al., 2002.
Tripod Delta	Groeneweg, 2002 ; Groeneweg & Roggeveen, 1998 ; Groeneweg et al., 2003.
WPAM	Davoudian et al., 1994a ; Davoudian et al. 1994b ; Wahlström, 2004.

Tableau 14. Méthodes retenues pour étude approfondie et bibliographie associée

Ces méthodes sont présentées dans l'annexe 3.

1.2.3 Construction d'une grille d'analyse pour l'étude de la pertinence des méthodes par rapport à la problématique de la mesure de la performance des SMS (étape 3, fig.19)

Les deux premières étapes de la démarche permettent d'identifier neuf méthodes d'analyse des facteurs organisationnels susceptibles d'être également intéressantes pour étudier la qualité de la mise en œuvre et le niveau d'appropriation du système de management de la SST.

Afin de choisir la plus pertinente d'entre elles, une grille d'analyse a été construite à partir de différents critères de pertinence permettant de juger l'adéquation des méthodes par rapport à la problématique.

C'est sur la base des lacunes des méthodologies existantes de mesure de la performance des SMS (techniques de recueil d'information et d'analyse, capacité à « mesurer » la

performance, facilité de mise en œuvre, etc.) que le choix de ces critères s'est effectué. Il s'est également appuyé sur des travaux de recherche ayant eu pour objectifs la comparaison de méthodes d'analyse des risques (Abramovici & Bourrier, 1998, Abramovici, 1999 ; Kirwan, 1997a ; Kirwan, 1997b ; Kirwan, 1998a ; Kirwan, 1998b ; Korvers, 2004 ; Tixier, 2002 ; Tixier et al., 2002).

Six critères ont été retenus pour juger de la pertinence de chacune de ces méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité par rapport à la problématique :

- Les techniques de recueil d'informations et d'analyse qu'elles utilisent.
- Leur capacité à analyser les problèmes de l'environnement organisationnel de travail (pour évaluer la qualité de mise en œuvre du SMS) ainsi que les pratiques et comportements des acteurs (pour étudier son appropriation).
- Leur capacité à couvrir les principaux thèmes ou aspects organisationnels s'inscrivant dans le périmètre d'action du SMS.
- Leur capacité à fournir des indicateurs précis et détaillés de performance.
- Le périmètre d'analyse qu'elles couvrent.
- Les expérimentations et validations qui ont été réalisées.

A chacun de ces critères, trois degrés de pertinence ont été associés : les méthodes ont ainsi pu se révéler (i) peu pertinentes, (ii) assez pertinentes ou enfin (iii) pertinentes par rapport à chacun de ces critères, la méthode « idéale » étant celle qui s'est révélée 'pertinente' pour chaque critère.

Le choix des niveaux de pertinence pour chacun des critères définis est expliqué dans ce qui suit.

1) Techniques de recueil d'informations et d'analyse utilisées (critère 1)

Ce premier critère s'est intéressé aux techniques utilisées pour collecter les informations nécessaires à l'analyse de la qualité de mise en œuvre du SMS (étude de l'environnement organisationnel de travail) et à l'étude de l'appropriation de ses principes et mesures par les acteurs (comportements, interventions, ajustements, motivations, etc).

Les méthodologies existantes (audits classiques du SMS, modèle des configurations, SIES) se sont précisément toutes montrées limitées à ce niveau-là. Les techniques de recueil d'information utilisées (échantillonnage, observations de terrain et interviews) introduisent en effet un grand nombre de biais dans l'observation des situations de travail ou dans leur description par le personnel (cf. Chapitre 2).

Comme bon nombre d'auteurs ont déjà pu le souligner (voir par exemple (Mays & Poumadère, 1989), (Abramovici, 1999), (LeCoze et al., 2003)), une démarche d'analyse organisationnelle ne faisant appel qu'au jugement d'expert peut en effet se montrer relativement restrictive. Excluant toute une série de situations du cadre d'analyse, l'expert peut passer à côté d'un certain nombre d'informations importantes. Son expérience et sa connaissance limitées du système, le principe d'échantillonnage qu'il se doit d'utiliser (son intervention étant limitée en temps), son interprétation subjective des situations observées ou des informations recueillies, la relation artificielle « observateur-observé » qui s'instaure dans l'expertise, etc. contribuent à ne pas rendre totalement objective la reconstitution par l'expert de la réalité (si tant est que cela puisse être possible). Pour échapper aux limites sous-jacentes au jugement d'expert, ces auteurs proposent une « analyse décentralisée » impliquant la participation effective de tous les membres du système étudié. Cette analyse décentralisée contribue en effet à une

meilleure représentativité des connaissances sur le fonctionnement du système organisationnel, de ses spécificités et accroît également l'objectivité dans l'analyse. C'est la position qui a été également adoptée ici : ce travail de recherche est donc parti du principe selon lequel les acteurs de l'entreprise eux-mêmes, travaillant au quotidien dans l'organisation, sont les mieux placés pour mettre en évidence les incohérences et conditions latentes de défaillances présentes dans le système de management et pour témoigner de leur réelle implication et participation dans ce système.

Les méthodes d'analyse organisationnelle ont donc été jugées d'autant plus pertinentes que la démarche de recueil d'informations et d'analyse est participative et décentralisée.

Les méthodes ont donc été considérées comme : (i) peu pertinentes lorsqu'elles sont peu participatives (interviews de quelques acteurs de l'entreprise) comme dans le cas des audits classiques voire pas du tout participatives (observations de terrain uniquement), (ii) assez pertinentes lorsque la démarche est partiellement décentralisée (interview d'une minorité représentative), comme dans le cas du SIES, (iii) pertinentes dans le cas d'une démarche largement voire totalement décentralisée (exemple : questionnaires envoyés à l'ensemble du personnel, interviews et groupes de travail avec une majorité représentative du personnel).

Les deux critères suivants se sont focalisés sur la capacité des méthodes à couvrir le référentiel commun d'analyse de la performance (cf. annexe 2), c'est-à-dire d'une part sur leur faculté à analyser l'environnement organisationnel de travail, mais aussi l'acteur et son appropriation du SMS (critère 2) et d'autre part sur leur capacité à couvrir les différents processus de gestion constitutifs du SMS (critère 3).

2) Capacité à étudier l'environnement organisationnel de travail et les pratiques des acteurs (critère 2)

Ce critère s'est focalisé sur la capacité des méthodes organisationnelles à étudier l'environnement réel de travail et les pratiques du personnel en son sein. Ce critère a donc permis d'évaluer les apports des méthodes à l'analyse de la qualité de la mise en œuvre du SMS et de son appropriation par le personnel.

Leur capacité à étudier l'environnement organisationnel de travail, tel qu'il s'impose aux acteurs et tel qu'il est vécu par ces derniers plutôt que tel qu'il est prévu et planifié par l'organisation, a donc semblé particulièrement intéressante pour étudier la qualité de la mise en œuvre du système de management sur le terrain. Ce critère a donc permis d'écarter les méthodes traitant de la dimension formelle de l'organisation qui renvoie plutôt à la dimension de « formalisation » du système de management de la sécurité (partie gauche de la figure 13), traitée par le questionnaire d'audit.

En plus de leur capacité à couvrir cette dimension de la performance, les méthodes ont été jugées sur leur aptitude à étudier le niveau d'appropriation du système de management et de ses principes par le personnel. Même si cette caractéristique ne constitue pas le principal registre d'analyse de ces méthodes, puisqu'elles restent, selon leur hypothèse de base, focalisées sur la dimension organisationnelle, il s'est avéré que certaines d'entre elles attribuent un poids relativement important à l'acteur, son comportement, ses motivations, sa participation, ses ajustements, etc. et permettent de recueillir un certain nombre d'informations sur ces éléments. Certaines méthodes sont donc également apparues intéressantes du point de vue de l'analyse de l'appropriation du système de management par les acteurs.

Selon ces constats, les méthodes ont été jugées : (i) peu pertinentes lorsque la priorité est donnée aux aspects structurels et formels de l'organisation, (ii) assez pertinentes

lorsqu'elles proposent une étude des conditions réelles de travail et enfin (iii) pertinentes lorsqu'elles permettent une analyse combinée de l'environnement informel de travail et des pratiques et comportement des acteurs de l'entreprise.

3) Capacité à couvrir les processus de gestion constitutifs du SMS (critère 3)

Ce critère a permis d'évaluer la capacité des méthodes organisationnelles retenues à couvrir les principaux processus de gestion constitutifs d'un SMS. En d'autres termes, les méthodes d'analyse organisationnelle des risques permettent-elles d'analyser la politique sécurité, l'engagement de la direction, les rôles et responsabilités, l'évaluation des risques, la communication, etc. ? Les vingt-deux processus de gestion SST que ces méthodes sont censées couvrir sont listés dans le tableau 7 du chapitre 3. Il a donc fallu étudier le recoupement entre les facteurs organisationnels de risques retenus par les méthodes et ces vingt-deux processus de gestion. Ce recoupement ne s'est pas révélé parfait dans la pratique, puisque, comme le montre Bluff, les méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité adoptent généralement une perspective beaucoup plus large de l'organisation que les SMS (Bluff, 2003).

Les critères de pertinence suivants ont par conséquent été retenus : les outils ont été jugés (i) peu pertinents lorsqu'ils couvrent moins de la moitié des processus de gestion (moins de onze processus de gestion), (ii) assez pertinents lorsqu'ils couvrent entre onze et seize processus, (iii) pertinents lorsqu'ils englobent plus de seize processus de gestion.

Les trois critères suivants (critères 4 à 6) se sont intéressés à la démarche de mise en œuvre et de validation des méthodes retenues.

4) Degré de support à l'action (critère 4)

Ce critère s'est essentiellement focalisé sur la capacité des méthodes à fournir des résultats opérationnels et hiérarchisés, c'est-à-dire des indicateurs précis de performance, directement exploitables pour juger de la performance du SMS. Derrière ce critère, l'objectif était d'écarter celles qui parmi les méthodes conduisent plus à une réflexion globale qu'à des résultats pragmatiques et exploitables. La méthode retenue doit en effet pouvoir apporter des éléments d'informations, en complément du questionnaire d'audit, sur les différents critères de performance qui constituent le référentiel commun d'analyse de la performance (cf. annexe 2). La méthode choisie devait donc conduire à des indicateurs de performance précis et en rapport avec le référentiel commun d'analyse.

Les méthodes ont été évaluées selon si elles offrent (i) des réflexions, des modèles ou des résultats sujets à libre interprétation (comme par exemple une modélisation des influences organisationnelles) (ii) des résultats relativement peu exploitables ou qui dépendent véritablement de l'analyste, de ses hypothèses de départ (par exemple une quantification des influences organisationnelles) ou enfin (iii) des indicateurs précis et détaillés de performance, indépendants de l'analyste, et susceptibles d'être directement exploités dans le cadre de l'étude de la performance du système de management de la sécurité.

5) Périmètre d'analyse couvert (critère 5)

Ce critère s'est attaché à étudier le périmètre d'analyse couvert par les méthodes. Ceci a conduit à évaluer si les méthodes sont plutôt destinées à l'étude de l'environnement de travail et du comportement des acteurs à l'échelle (i) du poste de travail et/ou de quelques acteurs de l'entreprise (ii) de quelques ateliers ou équipes dans l'entreprise

(production, maintenance par exemple) ou (iii) d'un site industriel complet (voire d'un groupe industriel) avec une majorité du personnel impliqué. Les systèmes de management de la sécurité ayant pour vocation de couvrir (généralement) l'ensemble des activités d'une entreprise, le dernier cas a donc été considéré comme le plus pertinent.

6) Expérimentations et validations de la méthode (critère 6)

Ce critère s'est intéressé aux expérimentations et aux utilisations qui ont été faites à ce jour des méthodes étudiées. Il a ainsi permis d'évaluer le stade de développement et de validation auquel elles se situent. Les méthodes ont été classées si elles se trouvaient, lors de l'étude, (i) à un stade de prototype (au moins une expérimentation), (ii) à un stade d'utilisations répétées (mise en œuvre sur quelques sites industriels) ou enfin (iii) à un stade de large utilisation dans le monde industriel après avoir connu une phase de tests et de validations.

Le tableau 15 synthétise les informations précédentes. Il représente la grille d'analyse construite (étape 3, Figure 19) pour évaluer la pertinence des méthodes d'analyse organisationnelle retenues (cf. Tableau 14) par rapport à la problématique ici traitée.

Critères		Degré de pertinence		
		Peu pertinent	Assez pertinent	Pertinent
1	Techniques de recueil d'information	Démarche non participative	Démarche décentralisée en partie	Démarche largement décentralisée
2	Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques	Environnement formel de travail, tel que planifié	Etude de l'environnement réel de travail.	Etude de l'environnement réel de travail et des pratiques/ comportements des acteurs.
3	Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS	Faible (< 11 processus)	Moyen (entre 11 et 16 processus)	Elevé (> 16 processus)
4	Degré de support à l'action	Réflexion, modèle ou résultats sujets à libre interprétation	Résultats peu exploitables, dépendants de l'analyste	Indicateurs de performance précis, indépendants de l'analyste
5	Périmètre d'analyse couvert	Poste de travail Quelques individus	Atelier ou Equipe	Site complet
6	Expérimentations et validations	Stade de prototype	Stade d'utilisations répétées	Méthode validée. Stade de large utilisation

Tableau 15. Grille d'analyse construite pour sélectionner une méthode d'analyse organisationnelle pertinente pour mesurer la qualité de la mise en œuvre du SMS et son niveau d'appropriation par le personnel

Les résultats de cette étude sont synthétisés dans la figure 20 suivante qui indique le degré de pertinence de chacune des neuf méthodes retenues par rapport aux six critères du tableau 15.

L'étude approfondie et complète de chacune des méthodes est quant à elle présentée en annexe afin de ne pas alourdir la lecture du manuscrit (cf. annexe 3).

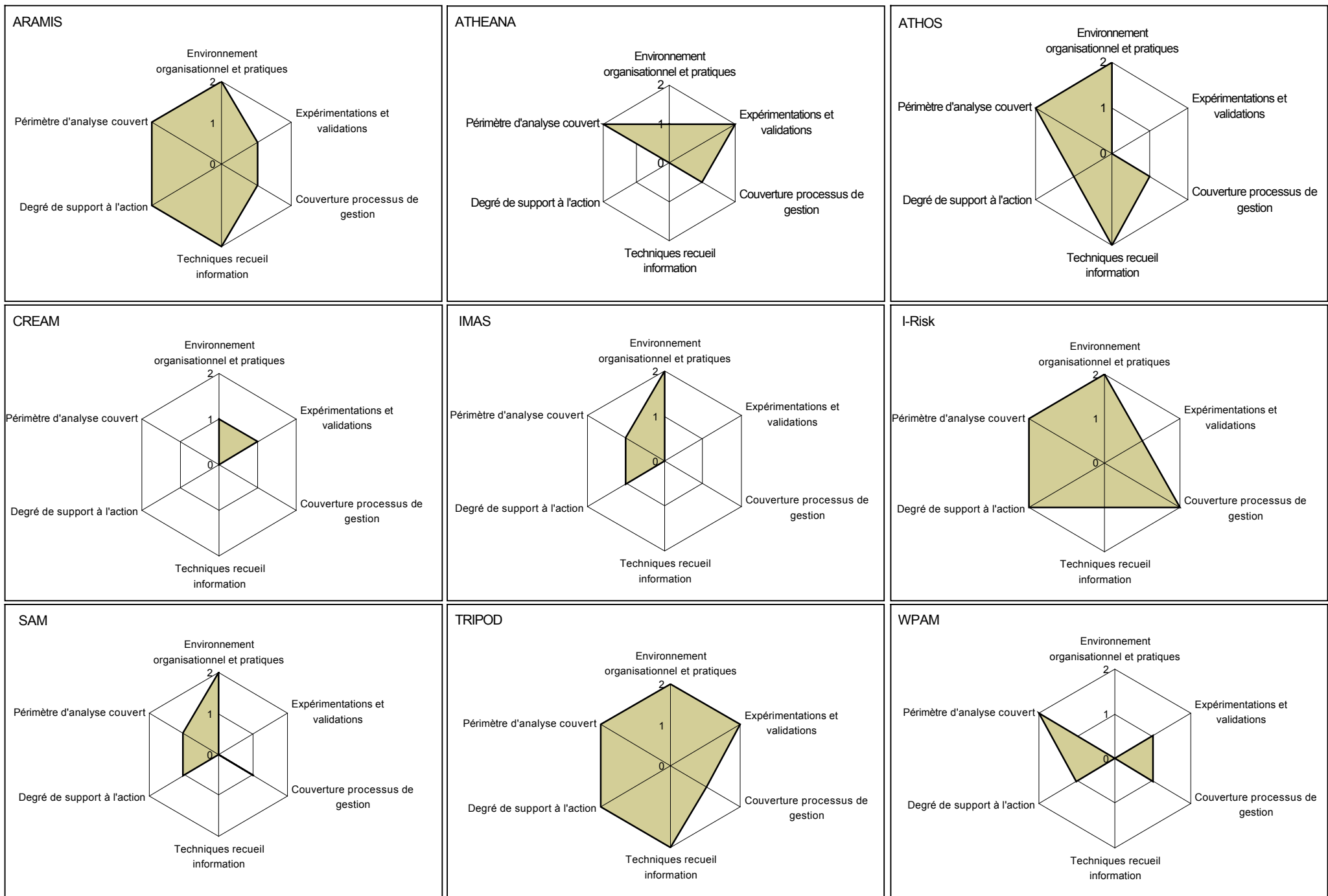


Figure 20. Pertinence des neuf méthodes d'analyse organisationnelle retenues par rapport aux six critères de comparaison

1.3 Bilan et résultats de l'étude de la pertinence des méthodes

Cette section correspond à la dernière étape (étape 5, figure 19) de la démarche qui a été construite pour sélectionner une méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité (cf. tableau 14) qui soit pertinente pour la problématique ici traitée, c'est-à-dire pour analyser la qualité de la mise en œuvre des systèmes de management de la sécurité sur le terrain et étudier leur appropriation par les acteurs. Cette étape ne peut se comprendre qu'en référence à l'annexe 3 qui présente, pour chacune des neuf méthodes retenues, le détail de leur pertinence par rapport aux six critères de la grille d'analyse proposée (cf. tableau 15). Les résultats de cette étude sont synthétisés dans la figure 20 précédente.

L'étude approfondie des méthodes selon les critères d'analyse proposés a permis de classer les méthodes en trois catégories (cf. annexe 3 et figure 20) : celles qui apparaissent au final (i) peu, (ii) relativement et (iii) particulièrement pertinentes au regard de la problématique traitée.

(i) : ATHEANA, CREAM, IMAS, SAM et WPAM sont ressorties de cette étude comme peu pertinentes pour mesurer la qualité de mise en œuvre et l'appropriation des SMS. Des neuf méthodes retenues, elles sont les plus anciennes. L'époque à laquelle elles ont été formalisées (début des années 1990) ne reposait sur le même état des connaissances et savoirs actuels, ce qui pourrait expliquer en partie pourquoi elles sont ressorties de cette étude comme peu pertinentes au regard de la problématique traitée. Elles présentent toutes les cinq des caractéristiques plus ou moins similaires :

- Elles reposent toutes sur le jugement d'expert et font très peu participer les acteurs de l'entreprise. Les techniques de recueil d'information ont été jugées peu pertinentes pour ces cinq méthodes.
- Mise à part ATHEANA qui semble largement utilisée, elles ont toutes été peu (voire pas) utilisées ou testées sur des sites industriels.
- Elles s'agencent également assez mal avec le SMS puisque elles ne couvrent toutes que quelques processus de gestion constitutifs du SMS.
- Elles adoptent toutes un périmètre d'analyse relativement restreint puisqu'elles se cantonnent à étudier l'environnement organisationnel de travail et les pratiques ou comportements des acteurs au niveau d'un atelier ou d'une équipe, hormis WPAM et ATHEANA qui sembleraient pouvoir être utilisées à l'échelle d'un site industriel complet.
- Les résultats qu'elles fournissent ont également été jugés comme très peu exploitables pour mesurer la performance du système de management de la sécurité

Pour l'ensemble de ces raisons, ces méthodes n'ont donc pas été retenues.

(ii) : Les méthodes ARAMIS, I-Risk et ATHOS sont ressorties relativement pertinentes pour évaluer la qualité de mise en œuvre et l'appropriation des SMS. ARAMIS et ATHOS reposent sur des principes théoriques assez similaires puisqu'elles s'intéressent toutes les deux à l'efficacité des barrières humaines, organisationnelles et techniques mises en place par l'organisation pour se protéger des accidents. I-Risk s'intéresse quant à elle à l'influence des processus de gestion de la Santé-Sécurité au Travail sur la fiabilité humaine et/ou des équipements.

ARAMIS est apparue pertinente au niveau de l'ensemble des critères d'analyse, excepté celui de la couverture des processus de gestion (elle n'étudie que certains processus de gestion considérés comme constitutifs des SMS) et celui des expérimentations et

validations (« il y a encore un travail considérable à réaliser pour formaliser cet outil et le rendre plus simple d'utilisation pour un auditeur » (Duijm et al., 2004b)). Ses techniques de recueil d'informations (relativement participatives), son périmètre d'analyse, sa capacité à couvrir l'environnement organisationnel de travail et les pratiques des acteurs ont en revanche semblé intéressantes.

ATHOS est quant à elle apparue intéressante du point de vue des techniques de recueil d'informations utilisées qui se sont révélées largement décentralisées et participatives (ATHOS se met en oeuvre à travers des entretiens, des questionnaires ad hoc, des observations, des groupes de travail dans lesquels est impliquée une majorité du personnel). Sa démarche d'analyse de l'environnement informel de travail et des pratiques et comportements des acteurs (i.e. l'étude des deux dimensions de la performance), à l'échelle du site industriel complet, s'est également montrée satisfaisante. Elle s'est cependant révélée limitée par certains aspects : sa capacité à couvrir tous les processus de gestion du SMS, ses résultats peu exploitables, dépendants de l'analyste et de ses hypothèses de départ, et son manque de tests, d'expérimentations et de validation.

La méthode I-Risk ressort de cette étude comme l'une des plus pertinentes pour étudier à la fois la qualité de mise en oeuvre et l'appropriation des SMS par les acteurs. Des neuf méthodes étudiées, I-Risk est celle qui couvre le mieux les processus de gestion des SMS. Sa logique est d'ailleurs largement tournée vers les systèmes de management de la sécurité. La méthode s'intéresse également à la dimension informelle de l'environnement de travail et à l'étude des pratiques et comportements des acteurs (couverture des deux dimensions de la performance). Elle permet d'analyser les défaillances organisationnelles au niveau d'un site industriel complet et fournit des indicateurs de performance concrets, précis, directement exploitables. Elle se trouve en revanche à un stade expérimental de développement (la méthode n'a été a priori mise en oeuvre que sur trois sites pilotes). Sa principale limite reste finalement sa démarche d'analyse et de recueil d'informations qui n'est que partiellement décentralisée (entretiens individuels, observations de terrain comme pour le SIES) et qui reste dès lors trop focalisée sur le jugement d'expert. Ses auteurs s'entendent d'ailleurs pour dire que *« la principale limite du modèle est à l'heure actuelle sa grande dépendance vis-à-vis du jugement subjectif... »* (Hale et al., 1999).

(iii) Tripod est ressortie de cette étude comparative comme une méthode particulièrement pertinente pour étudier la qualité de mise en oeuvre du SMS et son appropriation par les acteurs. Tripod permet en effet d'étudier l'environnement réel de travail et les pratiques et comportements des acteurs (elle couvre donc les deux dimensions de la performance). Grâce à sa technique de recueil d'information, elle permet d'analyser un site industriel à grande échelle. Elle fournit également des indicateurs de performance concrets, précis, directement exploitables dans le cadre de la mesure de la performance du SMS en place. De toutes les méthodes étudiées, Tripod ressort comme l'une des seules où un véritable travail d'expérimentation et de validation a été réalisé (la méthode se trouve désormais à un stade de large diffusion dans le secteur industriel anglo-saxon (tout type d'industries confondues)). Par rapport aux autres méthodes, elle présente également l'avantage de reposer sur une expertise totalement décentralisée en faisant intervenir, par questionnaires individuels, l'ensemble des membres de l'organisation. La principale limite de TRIPOD, sous sa configuration actuelle, pourrait être sa difficulté à couvrir l'ensemble des processus de gestion constitutifs du SMS.

Ce point est cependant apparu moins bloquant que les techniques limitées de recueil d'informations (qui ne sont pas innovantes chez I-Risk par exemple) et que le manque d'expérimentation et de validation des méthodes ATHOS ou ARAMIS (qui ne couvrent pas mieux les processus de gestion du SMS).

Pour ces raisons, et au regard de l'étude de la pertinence des neuf méthodes retenues (cf. annexe 3 et figure 20), Tripod est donc apparue comme la méthode la plus pertinente pour affiner l'analyse effectuée via le questionnaire d'audit au niveau de la qualité de mise en œuvre du SMS et de son appropriation par le personnel.

TRIPOD a donc été la méthode retenue. Ses fondements théoriques ainsi que les principes de sa mise en œuvre sont présentés dans la prochaine section.

2. Présentation de Tripod et de l'outil Tripod Delta

Le chapitre 3 propose de recourir à une méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité pour compléter l'analyse effectuée via le questionnaire d'audit sur la qualité de mise en œuvre du système de management sur le terrain et sur son appropriation par les acteurs. C'est du côté des outils d'analyse organisationnelle des risques que cette méthode a été recherchée. Au terme d'une démarche en plusieurs étapes s'appuyant sur différents critères de comparaison, Tripod est apparu comme l'outil méthodologique le plus approprié parmi la vingtaine de contributions méthodologiques identifiées au départ (cf. ci-dessus).

Cette section présente la méthode Tripod, abstraction faite de la problématique de la mesure de la performance. Elle revient en premier lieu sur les fondements historiques et théoriques de Tripod puis sur les principes de sa mise en œuvre méthodologique. L'utilisation détournée de Tripod pour la mesure de la qualité de mise en œuvre et de l'appropriation du SMS sera étudiée dans la prochaine section.

2.1 Retour sur les fondements historiques et théoriques de Tripod

Le milieu des années 80 correspond à une période de mauvaises performances sécurité pour le groupe Royal Dutch / Shell. Le groupe cherche à investiguer un moyen proactif de prévenir l'erreur humaine au sein des ateliers. Un programme de recherche, lancé en 1986, est alors confié au professeur James Reason de l'Université de Manchester (Royaume-Uni) et aux chercheurs en psychologie expérimentale (Wagenaar, Groeneweg et Hudson principalement) du Centre de Psychologie Cognitive de l'Université de Leiden (Pays-Bas) (Groeneweg & Roggeveen, 1998). Reprenant les travaux de Rasmussen (Rasmussen, 1982), les chercheurs identifient différents types d'erreurs selon si le processus d'action de l'opérateur est intentionnel ou non : (i) les erreurs d'inattention, (ii) les erreurs d'omission provenant d'actions non intentionnelles, (iii) les erreurs liées à un scénario inconnu et enfin (iv) les erreurs de violations (de routine, d'optimisation et d'exception) résultant d'actions intentionnelles. L'équipe avance alors l'hypothèse selon laquelle la majeure partie de ces erreurs est liée à un environnement de travail défaillant. Cet environnement de travail doit donc être maîtrisé pour limiter la survenue d'erreurs opérationnelles.

Les chercheurs, et en particulier Reason avec son célèbre modèle de l'accident (cf. modèle « gruyère », chapitre 2), contribuent donc, dans le cadre de ce programme, au saut paradigmatique du milieu des années 80 : l'erreur humaine ne peut se comprendre qu'en référence à l'environnement organisationnel de travail.

2.1.1 Le modèle de l'accident retenu par Tripod

Considérant l'erreur humaine non plus comme la cause d'un accident, mais comme la conséquence d'un environnement organisationnel défaillant, Reason (Reason, 1997) formalise les conditions d'occurrence des accidents dans les systèmes à risques (cf. Figure 12, Chapitre 2). Selon lui, les systèmes sociotechniques sont dotés d'un ensemble de barrières de défense redondantes visant à prévenir le développement d'un accident. Il introduit alors les concepts d'« erreurs actives » commises par les opérateurs de première ligne (« sharp end ») et de « conditions latentes de défaillance », produits de mauvaises décisions prises plus en amont par les managers et gestionnaires de l'entreprise (« blunt end »). Ces conditions latentes peuvent se propager jusqu'aux ateliers au sein desquels elles provoquent des erreurs actives (ce que Reason appelle le « active failure pathway » (Reason, 1995), c'est-à-dire la trajectoire accidentelle par l'erreur active) ou bien agir directement sur la sécurité du système en fragilisant les systèmes de barrières en place (ce que Reason appelle le « latent failure pathway » (Reason, 1995), la trajectoire accidentelle par les conditions latentes de défaillance). Ainsi, conditions latentes de défaillance et erreurs actives sont toutes deux susceptibles de fragiliser le système de barrières en place, ce que Reason matérialise par des « trous » dans les barrières (d'où le nom de modèle « gruyère »), dont la conjonction peut conduire à l'accident. Ce modèle a été présenté plus en détail dans le chapitre 2.

Partant de ce modèle et conservant ses principes, les chercheurs de Leiden approfondissent le phénomène de l'« active failure pathway » du modèle de Reason, c'est-à-dire la relation entre les « conditions latentes de défaillance » et les « erreurs actives ». Le principe de l'influence directe des conditions latentes de défaillance sur les barrières est conservé (« latent failure pathway »).

L'équipe néerlandaise s'intéresse donc aux mécanismes générateurs d'« erreurs actives ». Selon elle, les incidents ou accidents résultent de « perturbations opérationnelles » qui viennent rendre inactives, inefficaces ou défaillantes les barrières en place. Ces barrières peuvent être également court-circuitées voire non prévues ou omises par l'organisation. Ces « perturbations opérationnelles » correspondent à des situations non voulues créées par des « actes dangereux » (« substandard acts » dans la version originale du modèle). Ces actes dangereux renvoient aux « erreurs actives » et violations de Reason. Ils sont causés par des précurseurs psychologiques, comme par exemple le manque de temps, de motivation, d'attention, etc. qui influencent le comportement humain et qui conduisent à commettre une action erronée et potentiellement dangereuse pour le système. Ces précurseurs psychologiques renvoient donc à des situations génératrices d'erreurs. Elles sont introduites, toujours selon le modèle, par des défaillances latentes, fruit de mauvaises décisions de gestion prises en amont (cf. ci-dessous). Ce modèle linéaire est représenté dans la figure 21.

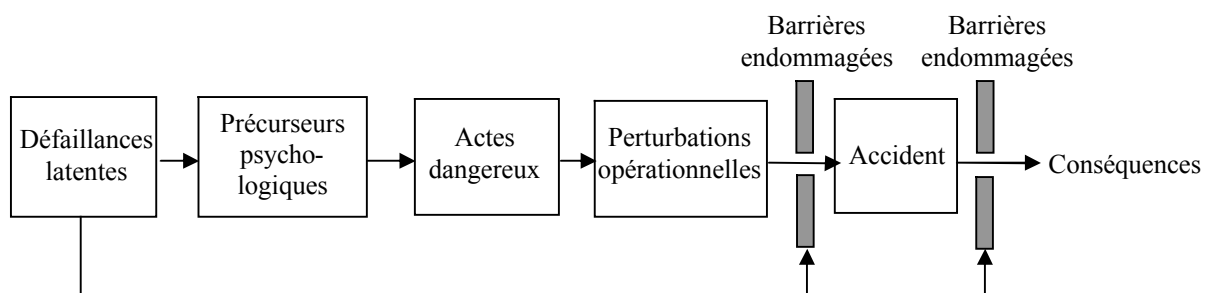


Figure 21. Modèle Tripod de l'accident (Groeneweg, 2002)

2.1.2 Le modèle organisationnel retenu par Tripod

L'idée soutenue par les chercheurs à l'origine du concept Tripod n'est pas de s'attaquer aux « perturbations opérationnelles » ou aux « actes dangereux » commis par l'opérateur, ce à quoi les méthodes jusqu'alors développées se sont déjà heurtées, ni à l'enchaînement linéaire de ces phénomènes, mais de remonter jusqu'aux origines profondes de ces perturbations, c'est-à-dire jusqu'aux défaillances latentes initiatrices de séquences accidentelles (cf. figure 21).

L'analyse a posteriori d'un certain nombre d'accidents et d'incidents ainsi que l'étude de différents rapports d'audits montrent en réalité que ces différentes défaillances latentes peuvent être regroupées en un nombre limité de facteurs types de risques, appelés « Basic Risk Factors » (BRF). Onze catégories de facteurs ou BRFs sont retenues (Groeneweg, 2002) :

BRF		Descriptif
PR	Procédures	Disponibilité, clarté, mise à jour, pertinence, utilité des procédures, instructions et modes opératoires
FO	Formation	Planification, coordination et efficacité des formations. Expériences professionnelles des individus.
CM	Communication	Qualité de la communication entre employés, départements ou sites en terme de disponibilité des moyens et d'efficacité des canaux de communications
OI	Objectifs incompatibles	Façon dont la sécurité est gérée par rapport à d'autres objectifs : contraintes de temps, limitation de budget, etc.
OT	Organisation du travail	Organisation structurelle, philosophie de l'organisation, répartition des tâches, définition des responsabilités, de la ligne hiérarchique
CP	Conception	Qualité de la conception de lieu de travail, équipements et matériaux en terme d'ergonomie et de fonctionnalité
MT	Matériel	Qualité, état, disponibilité des outils et équipements
MN	Maintenance	Planification, qualité et conduite des activités de maintenance et de réparation
OP	Ordre et propreté	Ordre, rangement des différents espaces de travail
CE	Circonstances causant des erreurs	Qualité de l'environnement de travail en terme de luminosité, niveau sonore, température ambiante mais aussi en terme d'ambiance de travail entre les individus.
DF	Défenses	Disponibilité et efficacité des équipements de protection et des mesures de protection.

Tableau 16. Les facteurs génériques de risques (BRFs) de Tripod

Les onze BRFs (cf. tableau 16) se sont révélés être généralisables à tout type de secteurs d'activités (Groeneweg, 2002).

Ces BRFs peuvent avoir une influence indirecte sur l'efficacité du système de barrières de défense en place en générant par exemple des précurseurs psychologiques, des actions dangereuses puis des perturbations opérationnelles (« active failure pathway » de Reason). Ils peuvent également l'influencer de manière directe (« latent failure pathway » de Reason). Tripod distingue alors deux types de BRFs, ceux qui renvoient à l'apparition progressive et indirecte de l'accident, les BRFs préventifs, et un BRF « Défenses » qui influence directement le système de barrières en place (cf. tableau 17). Ce dernier facteur de risque regroupe l'ensemble des équipements et dispositifs de protection visant à mitiger les conséquences d'un accident en cours de progression : équipements de protection collective ou individuelle, systèmes d'alerte, plans de secours, dispositifs d'urgence, etc.

Parmi ces onze BRFs, Tripod distingue également ceux qui sont spécifiques aux activités, aux opérations et à la nature du système organisationnel étudié (les BRFs « spécifiques »), tels que la conception d'équipements, le matériel utilisé, la conduite de la maintenance, etc. et ceux qui sont génériques et indépendants de l'activité (tels que la communication, la formation, etc.). Les BRFs spécifiques sont ainsi plutôt applicables aux environnements industriels là où les BRFs génériques sont applicables à tout type d'environnement (cf. tableau 17).

BRFs préventifs			
Spécifique		Générique	
CP	Conception	PR	Procédures
MT	Matériel	FO	Formation
MN	Maintenance	CM	Communication
OP	Ordre et Propreté	OI	Objectifs incompatibles
CE	Circonstances causant des erreurs	OT	Organisation du Travail
BRFs de protection			
DF	Défenses		

Tableau 17. Les BRFs retenus par Tripod

Ces BRFs peuvent ainsi, selon la logique Tripod, conduire à l'accident, en contribuant à faire émerger des actes dangereux de la part des opérateurs et des perturbations opérationnelles et en échouant à fournir les moyens de faire obstacle à l'accident en cours de développement (Groeneweg, 2002). L'objectif de la méthode est alors de diminuer voire d'éliminer les différents impacts de ces onze BRFs afin que « *la véritable source du problème [soit] traitée au lieu des symptômes* » (Groeneweg, 2002, p.223).

Le modèle complet de l'accident proposé par Tripod est représenté dans la figure 22.

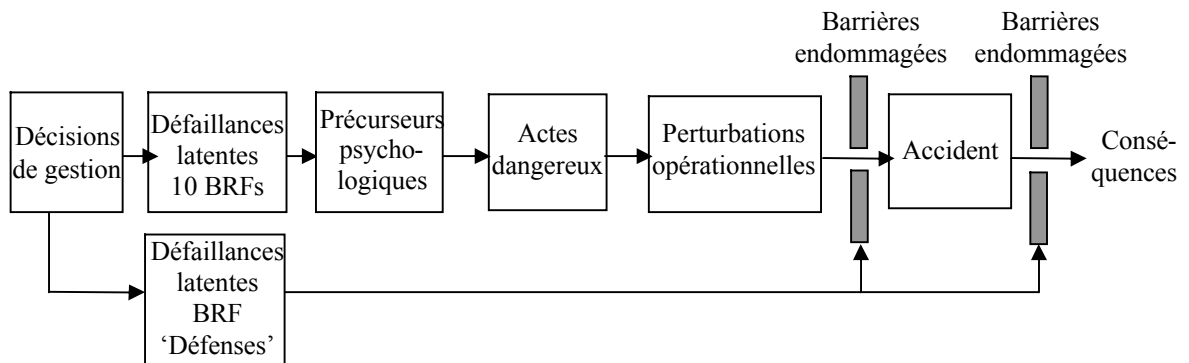


Figure 22. Modèle complet Tripod de l'accident (Groeneweg, 2002)

Le modèle de l'accident (cf. figure 22) et le modèle de l'organisation (cf. tableau 16) retenus par Tripod pour expliquer l'origine organisationnelle et le développement des accidents ont servi de support à la formalisation de deux outils principaux : l'outil Tripod Beta pour l'analyse a posteriori des accidents et l'outil Tripod Delta pour l'analyse a priori des défaillances organisationnelles susceptibles de conduire à terme à l'accident. Tripod Delta est l'outil méthodologique qui a été utilisé dans le cadre de cette recherche⁶⁴.

⁶⁴ Le nom générique de « Tripod » sera utilisé par la suite pour parler de « Tripod Delta ».

2.2 Du concept Tripod à l'outil Tripod Delta

Cette section présente les principes de l'outil Tripod Delta ainsi que les étapes de sa mise en oeuvre. Elle revient également sur les phases d'expérimentation et de validation de l'outil qui ont été conduites par l'Université de Leiden au cours des douze années de recherche dédiées à son développement.

2.2.1 Principes généraux de l'outil Tripod Delta

Tripod Delta est un outil méthodologique conçu par l'Université de Leiden pour détecter la présence de défaillances latentes au sein de l'organisation et limiter leurs impacts à terme sur la Santé-Sécurité du personnel. Il est destiné à la recherche d'indicateurs de la présence dans l'entreprise de facteurs génériques de risques (BRF).

Ces indicateurs portent également, pour chaque BRF, sur les pratiques et comportements des acteurs, comme par exemple la remontée d'information, le respect et suivi des règles, l'appropriation des mesures mises en place, les relations avec les collègues ou la hiérarchie, la perception du risque, etc.

D'un point de vue pratique, l'outil se devait d'être (Groeneweg, 2002) : facile à distribuer, utilisable par l'industriel lui-même et adapté aux spécificités de son entreprise, facile à mettre en œuvre et à interpréter, pas trop long à mettre en œuvre, relativement résistant aux petits changements dans l'organisation et enfin acceptables par tous les niveaux hiérarchiques. D'un point de vue méthodologique, il se devait d'être « valide » et « fiable » (cf. ci-dessous).

Ces contraintes pratiques et méthodologiques ont conduit l'Université de Leiden à prévoir la mise en œuvre de Tripod sous la forme d'une enquête par questionnaire individuel anonyme distribué à l'ensemble des membres de l'organisation (depuis la direction jusqu'aux opérateurs de première ligne, en passant par les intérimaires et les sous-traitants à demeure). L'enquête Tripod Delta permet ainsi d'évaluer par un jeu de questions le niveau de contrôle de l'organisation par rapport aux différents facteurs génériques de risques (BRF). Elle s'appuie, pour se faire, sur la perception, le ressenti, l'expérience et les observations de chaque acteur de l'entreprise. L'expertise repose ainsi sur les membres de l'organisation qui, selon Tripod, sont les mieux placés pour signaler les défaillances provenant de leur environnement organisationnel de travail et révéler leurs pratiques informelles au sein de l'organisation.

Les questions Tripod sont conçues de manière spécifique : elles sont fermées (les réponses possibles sont « Oui », « Non », « Je ne sais pas » ou « Non Concerné »), elles sont fondées sur des faits précis et observables, elles utilisent une terminologie adaptée et elles reposent sur des indicateurs de temps. Cette formulation précise des questions permet à la personne participant à l'étude de faire directement le lien avec sa propre connaissance ou expérience du système organisationnel (exemple d'indicateur pour le BRF « Procédure » : « Au cours des trois derniers mois, êtes-vous tombés sur des plans qui n'étaient pas à jour ? »).

La formulation des questions a nécessité un long travail de recherche, de test et de validation de la part de l'Université de Leiden (cf. paragraphe 2.2.3). Les questions validées ont été regroupées dans une base centrale de questions, appelée la « Delta Base ».

2.2.2 Mise en œuvre de Tripod Delta

La mise en œuvre de l'enquête Tripod Delta repose sur :

- Une phase de préparation visant à recueillir des informations sur les spécificités de l'entreprise (nature des activités, taille de l'entreprise, structure organisationnelle et hiérarchique), à définir les conditions de mise en œuvre de l'enquête (information du personnel, moyens de diffusion et de collecte des questionnaires, etc), à établir le questionnaire d'enquête (à l'aide de la base centrale de questions), à créer éventuellement de nouvelles questions pour répondre à des problématiques spécifiques.
- Une phase de collecte des informations. Elle correspond à la diffusion des instructions relatives à l'enquête (sessions de réunions d'information par exemple), à la distribution des questionnaires, à l'étape de réponse au questionnaire (délai alloué de quatre à six semaines en général) par l'ensemble des acteurs de l'entreprise et au retour des questionnaires.
- Une phase de validation des réponses et d'analyse des résultats. Elle comprend le traitement de l'ensemble des questionnaires et leur validation statistique (un certain nombre de critères doivent être satisfaits afin de garantir la validité et la fiabilité des questions et des réponses obtenues, cf. paragraphe 2.2.3). Cette phase conduit à déterminer des « profils Tripod » (cf. figures 23a et 23b) qui révèlent des tendances générales dans l'entreprise ainsi qu'à identifier des points forts et des défaillances latentes au regard des réponses apportées par le personnel (cf. Chapitre 5).
- Une phase d'interviews et de proposition d'actions correctives. Les dysfonctionnements identifiés sont discutés avec l'équipe de management afin de comprendre leurs causes profondes et de réfléchir à des solutions d'amélioration. Au final, un plan d'actions est construit pour solutionner les conditions latentes de défaillances identifiées.

L'enquête conduit à identifier les points forts et faibles de l'environnement organisationnel de travail dans l'entreprise. Elle révèle par ailleurs les différences de perceptions entre les différents niveaux hiérarchiques ou entre les différents services. Elle se montre également intéressante pour étudier les pratiques informelles du personnel au sein de l'organisation, pour évaluer l'influence d'un changement organisationnel (ex. restructuration) sur la sécurité, pour comparer la performance organisationnelle des différents sites d'un même groupe (benchmark interne) voire d'une entreprise avec un secteur d'activité (benchmark externe).

Deux exemples de « profils Tripod » sont présentés dans les figures 23a et 23b.

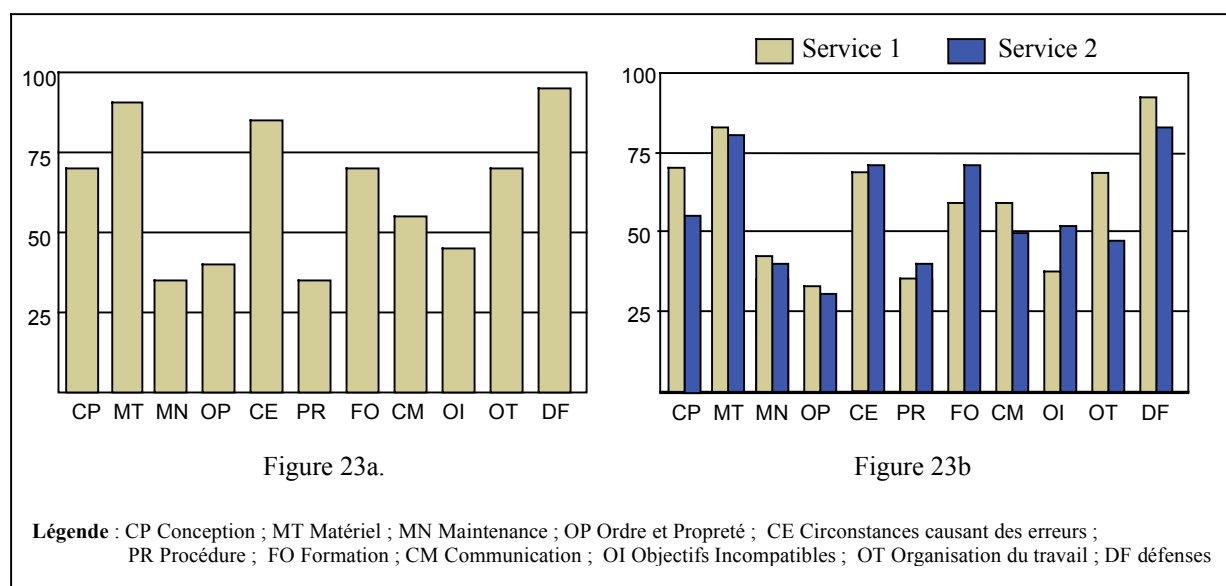


Figure 23. Exemple de « profils Tripod » obtenus pour un site (figure 23a) et pour deux de ses services (figure 23b)

Le « profil Tripod » (cf. figure 23a) permet à l'entreprise de prioriser ses actions (ici en Maintenance (MN), en Ordre et Propreté (OP) et Procédures (PR)). L'organisation semble en revanche posséder une bonne maîtrise de ses moyens de défense (DF) et du matériel utilisé (MT). La figure 23b compare les « profils Tripod » de deux de ses services. L'entreprise aura tout intérêt à renforcer la maîtrise de la formation (FO) du service 1, et la maîtrise de la conception (CP), de l'organisation du travail (OT), de la communication (CM) et des moyens de défense (DF) du service 2. Le manque de maîtrise de la maintenance (MN), de l'ordre et de la propreté (OP) et des procédures (PR) semble en revanche commun aux deux services.

L'enquête va bien évidemment au-delà de ces profils très généraux. Elle entre dans le détail de chaque BRF et étudie par ailleurs les différences de perception entre les acteurs ou encore leurs pratiques et comportements, etc. (cf. Chapitre 5 pour un aperçu des résultats de mise en œuvre de la méthode).

2.2.3 Retour sur le travail d'expérimentation et de validation de l'outil Tripod Delta

D'un projet de recherche initié en 1986 par le groupe Royal Dutch / Shell et développé au cours de douze années de recherches conduites par l'Université de Leiden, Tripod Delta se trouve à ce jour à un stage de large utilisation et diffusion avec plus de 300 sites utilisateurs à l'étranger et plus de 30 000 personnes ayant participé à une enquête Tripod. La méthode a été appliquée dans différents secteurs d'activité (pétrolier (secteur d'origine), ferroviaire, maritime, chimique, pétrochimique, administratif, fabrication, nucléaire) ainsi que dans différents environnements culturels anglo-saxons (Pays-Bas, Grande Bretagne, Australie, Canada), scandinaves (Norvège et Danemark) et asiatiques (Indonésie, Malaisie, Thaïlande).

Si Tripod Delta connaît un tel essor à l'étranger, c'est qu'un véritable travail d'expérimentation, de test et de validation a été réalisé en amont. La méthode a en effet été testée tant au niveau de la validité que de la fiabilité des questions et des questionnaires qu'elle met en œuvre. Ces deux caractéristiques sont en effet déterminantes pour juger de la pertinence et de la qualité d'un instrument de mesure en psychologie.

La fiabilité⁶⁵ (reliability en anglais) concerne la capacité d'un outil à mesurer avec la même exactitude chaque fois qu'il est mis en oeuvre : en résumé, un outil est fiable si, utilisé deux fois sur le même échantillon, donne les mêmes résultats. Par exemple, un ruban-mesure constitue un étalon fiable pour établir la taille d'une personne dans la mesure où il produit toujours le même résultat. Cependant, la fiabilité est une caractéristique nécessaire mais en soi insuffisante pour assurer une bonne mesure. En effet, un objet donné peut être toujours mesuré de façon incorrecte. Par exemple, un pèse-personne mal réglé pourra chaque fois surévaluer de deux kilos le poids d'une personne. Par conséquent, une mesure doit être non seulement uniforme (fiable) mais aussi valide, c'est-à-dire qu'elle évalue avec exactitude ce qu'elle vise à mesurer. La validité d'un outil renvoie donc au degré avec lequel celui-ci mesure effectivement ce qu'il a pour but de mesurer.

Tests psychométriques de validité effectués

L'outil Tripod a été testé au niveau de sa :

- Validité de contenu (face validity) : les tests réalisés ont permis de vérifier que les questions Tripod Delta sont en rapport avec le construit ou le concept (BRF) qui est censé être mesuré. Ces tests ont permis de vérifier l'objectivité des questions posées et leur rapport avec chaque BRF.
- Validité conceptuelle ou de construit (construct validity) : les tests réalisés ont permis de vérifier que, sur le plan empirique, les énoncés des questions sont réellement associés au construit et au modèle théorique auquel ils sont censés être liés.
- Validité prédictive (predictive validity) : ces tests ont eu pour objectif de vérifier la corrélation entre les résultats d'enquête et ce qui pouvait être observé dans l'organisation. Pour se faire, les résultats d'enquêtes Tripod ont par exemple été comparés aux « profils » d'accidents ayant eu lieu dans les entreprises auditées. Une corrélation significative entre ces deux éléments a été trouvée (Groeneweg, 2002).

Tests psychométriques de fiabilité effectués

Pour vérifier la capacité de l'outil à reproduire les mêmes résultats dans les mêmes conditions d'enquête (c'est-à-dire sa fiabilité ou fidélité), différents tests ont été effectués parmi lesquels, des tests de :

- Fiabilité par test-retest : ces tests ont eu pour but de vérifier que l'outil renvoie des résultats et profils identiques pour un même échantillon sur un laps de temps assez court (relativement court pour qu'il n'y ait pas eu d'actions entreprises dans l'organisation ou de changements organisationnels entre les deux tests).
- Fiabilité des formes parallèles : ces tests ont eu pour objectifs de mesurer l'uniformité des résultats en utilisant deux versions équivalentes, mais différentes, du questionnaire sur un même échantillon. Cette campagne de tests a permis de vérifier que l'outil renvoie à des résultats uniformes indépendamment de la version du questionnaire utilisée.
- Cohérence⁶⁶ interne des questionnaires : ces tests renvoient à l'homogénéité des questions qui composent le questionnaire. Même si les questions tentent de mesurer différents aspects, elles devraient être en principe reliées (par exemple, un test concernant l'humeur de quelqu'un doit montrer que les questions « je suis triste » et « je suis heureux » obtiennent des réponses inverses d'une même personne). Ce test

⁶⁵ Certains auteurs parlent aussi de « fidélité » de la méthode.

⁶⁶ Certains auteurs parlent de « consistance » interne.

permet ainsi de mesurer la corrélation des réponses aux différentes questions portant sur un même BRF (i.e. les questions utilisées dans le questionnaire pour un BRF sont-elles représentatives du concept de ce BRF ?). La cohérence interne est souvent estimée à partir du coefficient alpha de Cronbach, qui calcule de manière synthétique la moyenne des corrélations des réponses aux questions mesurant une même dimension⁶⁷.

- Analyse de la corrélation « item-réponse » et « item-total » : ces tests ont pour objectifs d'évaluer la corrélation des réponses aux questions (c'est-à-dire d'identifier les questions qui ne semblent pas « fonctionner ») et la corrélation des réponses d'un individu au reste du groupe (c'est-à-dire d'identifier les individus qui semblent renvoyer des réponses totalement décalées).

Ces différents tests effectués sur les questions et questionnaires utilisés ont permis d'élaborer et de retenir environ 1400 questions (sur environ 30 000 au départ) à la fois satisfaisantes en terme de validité et de fiabilité. Ces questions ont été centralisées dans la 'Delta Base' et sont utilisées lors de chaque enquête. Le questionnaire est généré à partir de cette base de données centrale bien que quelques questions puissent être rajoutées par l'entreprise pour répondre à des problématiques qui lui sont propres⁶⁸.

Conditions de mises en œuvre et de validations des questionnaires

Malgré le travail de validation des questions qui a été effectué en amont, différentes vérifications et tests statistiques sont réalisés lors de chaque enquête pour garantir à la fois sa validité et fiabilité. Cet instrument d'évaluation, reposant sur un système de questionnaires anonymes, est en effet soumis à certains « bruits » susceptibles de parasiter les informations renvoyées, comme par exemple : le manque d'implication du personnel (qui se traduit le plus souvent par un faible retour de questionnaires, par un certain nombre de réponses manquantes ou répondues au hasard ou par des réponses falsifiées), l'ambiguïté des questions ou leur difficulté, la méconnaissance de la réponse à apporter.

Ainsi, et afin de garantir la validité et fiabilité de l'enquête réalisée, les vérifications et/ou tests suivants sont effectués lors de chaque enquête (Groeneweg, 2002) :

- L'échantillon analysé doit être assez large (au minimum 40 personnes).
- Le nombre de questions doit être au minimum de 20 par BRF, mais préférablement 25 au cas où certaines questions soient ultérieurement retirées (cf. ci-dessous).
- Le taux de réponse doit être supérieur à 50% pour l'ensemble du site, ce qui implique de laisser un délai de réponse important (quatre à six semaines en général).
- Le nombre de participants doit être au minimum de six par service (pour limiter les problèmes d'anonymat également).
- Les réponses manquantes (i.e. réponses 'Non Concerné', 'Je ne sais pas' ou laissées vides) ne doivent pas être trop nombreuses : une question qui renverrait à plus de 25% de « non-réponse » est de ce fait retirée des données traitées.
- Le questionnaire ne doit pas comprendre trop de réponses à distribution extrême (i.e. dont les réponses sont à plus de 95% identiques dans un sens ou l'autre (oui ou

⁶⁷ Le résultat est généralement présenté sous la forme d'un nombre entre 0 et 1. 1 représente en théorie une cohérence parfaite entre les questions.

⁶⁸ Le questionnaire comprend généralement 275 questions (25 questions par BRF) mais selon le profil de l'entreprise, selon les services ou selon les fonctions des acteurs, une version allégée peut être utilisée. En règle générale, il est demandé d'utiliser plus de 75% des questions de la Delta Base si l'on veut assurer la validité et fiabilité du questionnaire utilisé.

- non)) : elles diminuent en effet la fiabilité de l'enquête et n'apportent pas d'informations pertinentes. Ces questions sont donc retirées des données traitées.
- Les participants qui ont un taux de réponses manquantes trop important (i.e. réponses 'Non Concerné', 'Je ne sais pas' ou laissées vides) sont également exclus des données traitées.
 - Les participants dont les réponses s'écartent trop du schéma général de réponses (i.e. réponses au hasard ou falsifiées par exemple) sont également exclus des données traitées.
 - L'homogénéité des questionnaires doit être importante (le coefficient Alpha de Cronbach (cf. ci-dessus) doit être au moins de 0.75 pour chaque BRF).

Lorsque plusieurs questionnaires sont utilisés pour un même site⁶⁹, d'autres tests statistiques ayant pour objectif de mesurer la représentativité et corrélation des résultats d'un échantillon à l'autre sont également réalisés (tests de Kolmogorov-Smirnov⁷⁰ ou de Kruskal-Wallis⁷¹ par exemple (Groeneweg, 2002)). Un BRF de référence (procédure (PR) ou formation (FO)) est également souvent utilisé pour vérifier la corrélation des résultats.

Ces différents tests et vérifications *ad hoc* réalisés à l'issu de chaque enquête permettent ainsi de garantir la fiabilité et validité des réponses retournées par le personnel.

Cette section a présenté les principes généraux de la méthode Tripod, à la fois du point de vue de ses fondements théoriques, historiques et de sa mise en œuvre. Elle s'est intéressée aux apports de la méthode en terme d'analyse organisationnelle de la sécurité. La prochaine section décrit ses apports à la problématique de départ, c'est-à-dire à la mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité.

3. Apports de Tripod à la mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité

Telle qu'imaginée, la méthodologie proposée prévoit de mesurer la performance des systèmes de management de la sécurité à l'aide d'un questionnaire d'audit pour étudier à la fois le degré de formalisation, la qualité de mise en œuvre et le niveau d'appropriation du SMS puis à l'aide de la méthode Tripod pour compléter et affiner l'étude effectuée par l'auditeur au niveau de la qualité de mise en œuvre et du niveau d'appropriation du système. Un troisième outil vient enfin confronter les analyses effectuées avec ces deux outils sur la base d'un référentiel commun d'analyse (module « intégration », cf. annexe 2) puis quantifier la performance du système de management (module de « mesure », cf. chapitre 3).

⁶⁹ Deux versions peuvent être utilisées (une version longue et une version courte). La version allégée est généralement distribuée aux services supports ou au personnel administratif. .

⁷⁰ Le test de Kolmogorov-Smirnov est un test d'hypothèse utilisé pour déterminer si deux échantillons suivent la même loi.

⁷¹ Le test de Kruskal-Wallis (KW) est un test d'identité utilisé lorsqu'il faut décider si k échantillons indépendants sont issus de la même population.

Ce chapitre s'est premièrement intéressé aux raisons qui ont poussé à retenir Tripod pour compléter la mise en œuvre du questionnaire d'audit puis aux principes généraux de cette méthode. Il présente désormais les apports de l'enquête Tripod à la mesure de la performance du SMS, en particulier, et tel que le prévoit la méthodologie proposée, au niveau de l'étude de la qualité de mise en œuvre et du niveau d'appropriation du SMS.

Ses apports sont étudiés dans ce qui suit à partir des six critères utilisés pour comparer les différentes méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité (cf. grille d'analyse, tableau 15). Sont en particulier présentés :

- Les techniques d'analyse et de recueil d'informations utilisées par la méthode (critère 1).
- La capacité de la méthode à couvrir le référentiel commun d'analyse de la performance (critères 2 et 3).
- La facilité de la mise en œuvre de la méthode et son degré de support à la « mesure » de la performance des SMS (critères 4, 5 et 6).

Ces trois points sont détaillés dans les trois prochaines sections.

3.1 Techniques de recueil d'informations utilisées par la méthode Tripod

Echantillonnage du site, choix des équipes auditées, observations de terrain, interviews de quelques acteurs de l'entreprise sont les techniques de recueil d'informations actuellement utilisées par les audits classiques et par la méthode SIES pour évaluer à la fois la qualité de mise en œuvre du SMS sur le terrain et son appropriation par les acteurs. Ces techniques comportent cependant quelques biais comme il a été vu plus haut.

Par rapport aux méthodes actuelles, Tripod innove dans le mode de recueil d'informations terrain puisqu'elle choisit de les collecter via un questionnaire anonyme distribué à l'ensemble du personnel.

Cette technique de recueil d'informations représente un investissement plus important pour l'entreprise par rapport à un audit classique puisque chaque collaborateur de l'entreprise doit investir du temps dans sa réponse au questionnaire mais présente cependant les avantages suivants :

- Elle ne pose pas le problème du choix, de la taille et de la représentativité de l'échantillon utilisé pour l'audit puisque la totalité du personnel et des services de l'entreprise sont pris en compte dans l'enquête. Ceci limite donc considérablement les risques liés à l'échantillonnage.
- Elle permet à l'expert d'économiser du temps puisque la « photo » de l'entreprise est prise plus rapidement. Ceci va lui permettre, au regard des résultats de l'enquête, de se concentrer sur les problèmes essentiels du SMS de l'entreprise (processus de gestion mal maîtrisés ; services, équipes ou ateliers ayant des difficultés dans le management de la sécurité) mais également de prendre par exemple plus de temps pour la partie « conseil et recommandations » de l'étude.
- Elle ne pose plus les problèmes du rapport « enquêteur-enquêté » (puisque l'auditeur et la personne interviewée ne sont plus directement en contact), des mécanismes de défenses parfois adoptés par la personne interrogée (puisque le questionnaire est anonyme) et de l'expérience et de la subjectivité de l'auditeur (puisque c'est le personnel qui s'exprime).

- Elle s'appuie sur des questions qui ont été testées et validées au départ (cf. paragraphe 2.2.3) ainsi que sur des tests statistiques effectués après chaque enquête pour vérifier l'homogénéité des réponses obtenues ainsi que le degré d'implication de chaque acteur dans ses réponses (cf. ci-dessus). Ces tests pré- et post-enquête ainsi que le principe d'anonymat des réponses permettent donc de limiter certains biais observés dans la mise en œuvre des méthodologies existantes, comme par exemple la stratégie de défense face aux questions posées (fuite du dialogue, rationalisation, mensonge, refoulement, etc.) ou l'ajustement du dialogue selon l'apparence, le charisme ou la personnalité de l'enquêteur.
- Elle propose une représentation partagée de la vision de l'ensemble du personnel. Cette vision n'est plus unilatérale comme dans les audits actuels qui reposent exclusivement sur le ressenti de l'auditeur. L'enquête reflète en effet le ressenti général de tous les acteurs de l'entreprise. Elle permet au final d'identifier si les problèmes remontés sont d'ordre collectif (généralisés à l'ensemble de l'entreprise) ou isolé (localisés à certaines équipes ou ateliers). Ceci constitue un moyen efficace de hiérarchiser les défaillances identifiées et de savoir s'il s'agit de points défaillants majeurs ou mineurs dans le SMS, ce qui n'est pas possible avec les méthodologies actuelles du fait de la difficulté de savoir si l'échantillon sélectionné est représentatif de la « réalité ».
- Elle propose également une représentation du quotidien vécu par l'ensemble du personnel. Les informations remontées reflètent en effet l'environnement organisationnel réel de travail tel que vécu par les acteurs de l'entreprise au quotidien. Ceci représente un avantage réel par rapport aux audits classiques qui sont systématiquement préparés par l'entreprise en interne (préparation du personnel, choix parfois possible des personnes interviewées, mesures de dernière minute, etc.) et qui ne reflètent parfois pas complètement les situations de travail de tous les jours. En ce sens également, l'enquête Tripod semble plus représentative de la « réalité ».
- Elle légitime un peu plus les résultats de l'audit puisqu'ils sont ceux qui sont remontés par l'ensemble du personnel de l'entreprise et non ceux formalisés par un expert externe ne connaissant pas forcément l'entreprise, son personnel et ses activités.
- Elle offre également un moyen pertinent de représenter les différences de perception et de ressenti selon les échelons hiérarchiques (cadre, encadrement de proximité, opérateurs par exemple). Cette caractéristique semble particulièrement intéressante pour évaluer par exemple les différences de niveaux d'appropriation du SMS entre l'encadrement et le personnel de terrain.
- Elle permet enfin d'identifier rapidement les ateliers ou équipes où les problèmes de motivation, participation, implication sont les plus importants, grâce en particulier aux taux de participation à l'enquête.

L'utilisation d'une enquête par questionnaire individuel pour évaluer la performance du système de management de la sécurité en place présente donc un grand nombre d'avantages par rapport aux techniques classiquement utilisées pour recueillir les informations du terrain.

3.2 Couverture du référentiel commun d'analyse de la performance

Si les techniques de recueil d'informations utilisées par Tripod ont séduit, sa capacité à couvrir le référentiel commun d'analyse de la performance (cf. annexe 2) a fortement

orienté la décision de la retenir parmi les méthodes existantes. Pour rappel, ce référentiel s'appuie sur vingt-deux processus de gestion de la SST (cf. tableau 7) chacun ayant été décliné par rapport aux trois dimensions de la performance ce qui a contribué à définir soixante-six critères de performance des SMS.

Comme le prévoit la méthodologie proposée (cf. figure 14, chapitre 3), Tripod est utilisée pour améliorer le processus de mesure de deux des trois dimensions de la performance des SMS (la « qualité de sa mise en œuvre » et son « appropriation »), c'est-à-dire de quarante-quatre des soixante-six critères de performance définis.

Les apports de Tripod à l'étude de ces vingt-deux processus de gestion (critère 3, cf. tableau 15) et à l'analyse des dimensions « mise en œuvre » et « appropriation » du SMS (critère 2, cf. tableau 15) sont présentés dans les deux prochaines parties.

3.2.1 Couverture des processus de gestion du SMS

Afin d'étudier la capacité de la méthode à couvrir les vingt-deux processus de gestion considérés comme caractéristiques d'un SMS, la base actuelle de données (Delta Base) dans laquelle sont centralisées les 1420 questions Tripod (testées et validées) a été étudiée dans le détail. Ceci a permis d'évaluer le degré de recoupement entre la méthode, de par les questions qu'elle pose, et les aspects organisationnels s'inscrivant dans le cadre du SMS.

Un travail d'analyse puis de mise en correspondance des questions de la Delta Base avec l'un ou l'autre des vingt-deux principaux processus de gestion constitutifs du SMS a donc été conduit. La question Tripod « Est-ce que les informations importantes sont toujours correctement enregistrées et archivées ? » (dans le BRF Communication) a par exemple été reliée à la « Documentation, gestion documentaire et gestion des enregistrements » (processus de gestion n°8, cf. tableau 7) puisque elle semble apporter une indication pertinente sur le niveau de maîtrise de l'entreprise par rapport à ce processus de gestion.

Code question	BRF	Intitulé de la question	Processus de gestion correspondant
COM00865	CM	Est-ce que les informations importantes sont toujours correctement enregistrées et archivées ?	Documentation, gestion documentaire et gestion des enregistrements

Tableau 18. Travail de mise en correspondance entre questions Tripod et processus de gestion

Ce travail de mise en correspondance a été réalisé pour chaque question Tripod (1420 questions). Le tableau 19 synthétise les résultats de ce travail.

	CM	CP	DF	CE	OP	MT	OI	MN	OT	PR	FO	Total
1	2	1	1	5	2	1	50	1	13	0	7	83
2	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	7
3	9	0	7	7	6	0	7	5	22	0	1	64
4	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	5
5	1	2	7	5	0	0	4	0	0	2	0	21
6	0	0	3	6	0	0	4	3	3	4	82	105
7	51	10	7	1	4	0	1	0	6	2	0	82
8	9	4	2	0	4	3	1	8	1	65	1	98
9a	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	3	8
9b	1	4	1	2	2	34	2	16	0	2	0	64
9c	1	28	1	0	0	0	0	0	2	2	0	34
9d	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
9e	0	0	1	0	44	4	0	0	0	2	0	51
9f	3	9	6	0	0	24	18	23	8	33	1	125
9g	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
9h	0	0	4	1	0	0	2	4	2	1	0	14
9i	0	0	14	0	2	7	0	0	0	3	0	26
10	0	0	27	0	0	0	0	0	2	0	0	29
11	1	0	1	4	0	0	8	1	1	1	0	17
12	0	0	11	0	4	3	1	18	3	2	0	42
13	0	0	1	0	0	2	3	5	1	2	0	14
14	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Total	80	58	94	31	68	82	110	86	65	125	95	894
%	62 %	52 %	73 %	24 %	58 %	73 %	66 %	60 %	57 %	85 %	79 %	63,0%

Tableau 19. Correspondance entre les questions Tripod et les processus de gestion⁷²

Deux questions dans le BRF « Communication » (CM) ont par exemple semblé révélatrices du niveau de performance de l'entreprise en matière de politique sécurité et d'engagement (processus n°1, cf. tableau 19). Ce processus est couvert à lui seul par 83 questions Tripod (cf. tableau 19). La légende du tableau est précisée ci-dessous.

Au final, près de 900 questions de la Delta Base apportent des éléments d'informations intéressants sur la performance du système de management de la sécurité de l'entreprise, soit près de 65% de la Delta Base dans son état actuel. Deux questions

⁷² **Légende :**

Processus de gestion : 1. Politique sécurité et engagement de la direction ; 2.Objectifs et programme sécurité ; 3. Rôle et responsabilité des acteurs, structure organisationnelle ; 4. Veille et respect de la réglementation ; 5. Identification des dangers et évaluation des risques ; 6. Formation, compétence et habilitations spécifiques ; 7. Consultation, communication, information du personnel ; 8. Documentation, gestion documentaire, gestion des enregistrements ; 9a. Maîtrise de la sécurité dans les interventions des entreprises extérieures ; 9b. Maîtrise de la sécurité dans les activités d'achats et d'approvisionnement ; 9c. Maîtrise de la sécurité dans les activités de conception, de nouveaux projets et de modifications ; 9d. Maîtrise de la sécurité dans les opérations de chargement / déchargement ; 9e. Maîtrise de la sécurité dans les activités de manutention, stockage, nettoyage et rangement ; 9f. Maîtrise de la sécurité dans les activités de production et de maintenance ; 9g. Maîtrise de la sécurité dans les activités de bureaux ; 9h. Permis et autorisations de travail ; 9i. Equipements de protection individuelle (EPI), matériel et outillage utilisé ; 10. Préparation aux situations d'urgence ; 11. Mesures des performances sécurité, surveillance médicale ; 12. Audits, contrôles, inspections, vérifications ; 13. Analyse et correction des anomalies ; 14. Amélioration continue, revue de direction

BRF Tripod : CM : Communication ; CP : Conception ; DF : Défenses ; CE : Circonstances causant des Erreurs ; OP : Ordre et Propreté ; MT : Matériel ; OI : Objectifs incompatibles ; MN : Maintenance ; OT : Organisation du Travail ; PR : Procédures ; FO : Formation.

Tripod sur trois peuvent ainsi être considérées comme des indicateurs de la performance du SMS. Les questions restantes (environ 500) ont été jugées trop spécifiques (à un domaine d'activité) ou n'entrent tout simplement pas dans le périmètre d'action du SMS.

Tripod couvre avec succès les processus de gestion suivants : politique sécurité (83 questions), rôles et responsabilités des acteurs (64 questions), formation, compétence et habilitations spécifiques (105 questions), documentation, gestion documentaire et gestion des enregistrements (82 questions), maîtrise opérationnelle (325 questions au total, soit pratiquement une question sur quatre donne une indication sur la performance de l'entreprise en matière de maîtrise opérationnelle), audits, inspections, vérifications (42 questions). La méthode offre en effet un choix large de questions au niveau de ces processus.

Elle semble en revanche limitée (car le choix des questions n'est pas large) au niveau de l'étude : des objectifs et programme sécurité (seules 7 questions sont disponibles), de la veille réglementaire (seules 5 questions) et de l'amélioration continue (seules 2 questions). Au niveau de la « maîtrise opérationnelle », les processus relatifs à la maîtrise de la sécurité dans les interventions des entreprises extérieures (9a), dans les opérations de chargement/déchargement (9d) et dans les activités de bureaux (9g) semblent également peu couverts. Alimenter la Delta Base par de nouvelles questions portant sur ces processus de gestion constituera une des perspectives de ce travail de recherche (cf. conclusions et perspectives).

Ce travail de recoupement fait apparaître des rapprochements logiques entre les BRFs et les processus de gestion suivants :

- le BRF Communication (CM) par exemple pour étudier la consultation, communication et l'information du personnel (n°7) : 51 questions
- le BRF Conception (CP) pour évaluer la maîtrise de la sécurité dans les activités de conception, de nouveaux projets et de modifications (n°9c) : 28 questions.
- le BRF Défense (DF) pour étudier les équipements de protection individuelle (n°9i) et la préparation aux situations d'urgence (n°10) : 14 et 27 questions.
- le BRF Ordre et Propreté (OP) pour auditer la maîtrise de la sécurité dans les activités de manutention, stockage, nettoyage et rangement (n°9e) : 44 questions.
- le BRF Matériel (MT) pour l'analyse de la maîtrise de la sécurité dans les activités d'achats et d'approvisionnement (n°9b) : 34 questions.
- le BRF Objectifs Incompatibles (OI) pour évaluer notamment la politique et l'engagement de la direction en matière de sécurité (n°1) : 50 questions.
- le BRF Maintenance (MN) pour l'analyse de la maîtrise de la sécurité dans les activités de production et maintenance (n°9f) et les contrôles, inspections et vérifications (n°12) : 23 et 18 questions.
- le BRF Organisation du Travail (OT) pour l'étude des rôles et responsabilités des acteurs (n°3) : 22 questions.
- le BRF Procédure (PR) pour l'audit de la documentation, la gestion documentaire et la gestion des enregistrements (n°8) et l'étude du respect des modes opératoires (maîtrise de la sécurité dans les activités de production et de maintenance) : 65 et 33 questions.
- enfin le BRF Formation (FO) pour évaluer la formation, la compétence et les habilitations spécifiques du personnel (n°6) : 82 questions.

L'ensemble des BRFs semble ainsi contribuer de manière significative à l'étude de la performance du SMS (52% à 85% des questions posées sous chaque BRF peuvent être utilisées pour mesurer la performance du SMS).

Le BRF « Circonstance causant des Erreurs » (CE) est le seul facteur organisationnel qui ne correspond pas à un processus de gestion particulier. Il apporte d'ailleurs peu d'informations, par rapport aux autres BRFs, sur la performance du SMS (seules 31 questions sont utilisables, soit 24% des questions posées sous ce BRF).

Les problèmes de conception semblent également ne pas véritablement s'inscrire dans le registre d'action des SMS puisque seules 52% des questions du BRF Conception (CP) ont été retenues.

Il semble par ailleurs intéressant de noter que la maîtrise opérationnelle (processus 9a à 9i) est traitée chez Tripod sous la forme de 325 questions au total (36% des questions de la Delta Base apportent des informations sur le niveau de maîtrise opérationnelle de l'entreprise), la maîtrise de la sécurité dans les activités de production et de maintenance étant à elle seule concernée par 125 questions (réparties entre les BRFs Matériel, Objectifs Incompatibles, Maintenance et Procédures principalement). Il s'agit d'un apport important de la méthode, étant donné la difficulté actuelle des auditeurs à évaluer, avec leurs techniques actuelles de recueil d'informations, ce chapitre du SMS⁷³.

La méthode couvre donc, par les questions sur lesquelles elle repose, une majorité des processus de gestion constitutifs d'un SMS. Utiliser Tripod pour mesurer la performance du système de management mis en place nécessite de préparer le questionnaire d'enquête en choisissant des questions corrélables aux différents processus de gestion (cf. tableau 19) et en s'assurant que chaque processus soit couvert par une série de questions Tripod (une moyenne de douze à treize questions Tripod par processus est envisageable). Pour une utilisation optimisée de la méthode, il conviendra toutefois d'alimenter la Delta Base avec de nouvelles questions portant sur les processus actuellement peu couverts (cf. ci-dessus).

3.2.2 Couverture des dimensions « mise en œuvre » et « appropriation » du SMS

Afin d'étudier la capacité de Tripod à couvrir la « qualité de mise en œuvre du SMS sur le terrain » et son « appropriation par les acteurs », les résultats du travail de mise en correspondance entre questions Tripod et processus de gestion ont été réutilisés. C'est cette fois-ci sous l'angle de leur relation avec l'une ou l'autre de ces dimensions de la performance que chacune des questions Tripod a été étudiée.

La question Tripod « Au cours des trois dernières années, avez-vous reçu une formation sur les procédures d'urgence ? » (BRF Défense) semble par exemple être un bon indicateur de la mise en œuvre de la préparation aux situations d'urgence (critère de performance 10-b, cf. tableau 8, chapitre 3). La question « Connaissez-vous les numéros de téléphone d'urgence en service sur votre site de travail ? » (BRF Défense) donne quant à elle une indication intéressante de l'appropriation par les acteurs de ce même processus (critère de performance 10-c, cf. tableau 8, chapitre 3).

Ce travail de mise en correspondance a été conduit pour chacune des 894 questions Tripod retenues (cf. tableau 20).

⁷³ Selon un auditeur OHSAS rencontré, la « maîtrise opérationnelle » constitue l'un des chapitres les plus difficiles à auditer mais aussi l'un des plus consommateur en temps et en ressources. Il s'agit également du chapitre où les non-conformités décelées sont les plus nombreuses.

Code question	BRF	Intitulé de la question	Processus de gestion	Dimension de la performance
DFM00958	DF	Au cours des trois dernières années, avez-vous reçu une formation sur les procédures d'urgence?	Préparation aux situations d'urgence	Qualité de mise en oeuvre
DFM00956	DF	Connaissez-vous les numéros de téléphone d'urgence en service sur votre site de travail?	Préparation aux situations d'urgence	Appropriation par les acteurs

Tableau 20. Travail de mise en correspondance entre questions Tripod, processus de gestion et dimension de la performance

Les résultats de ce travail sont présentés par processus de gestion dans le tableau 21 suivant (cf. légende ci-dessus pour les processus de gestion). Chaque case représente un critère de performance (c'est-à-dire le recoupement entre une dimension de la performance et un processus de gestion, cf. tableau 8, chapitre 3) et le nombre correspondant de questions Tripod pour l'étudier.

Processus de gestion :	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c
Qualité de mise en œuvre du SMS (critères de performance 1-b à 9c-b)	78	5	17	3	18	65	40	58	8	54	27
Niveau d'appropriation du SMS (critères de performance 1-c à 9c-c)	5	2	47	2	3	40	42	40	0	10	7
Processus de gestion (suite) :	9d	9e	9f	9g	9h	9i	10	11	12	13	14
Qualité de mise en œuvre du SMS (critères de performance 9d-b à 14-b)	1	31	74	2	7	19	19	8	35	10	2
Niveau d'appropriation du SMS (critères de performance 9d-c à 14-c)	0	20	51	0	7	7	10	9	7	4	0

Tableau 21. Nombre de questions Tripod relatives à la qualité de mise en œuvre ou au niveau d'appropriation du SMS

Parmi les 894 questions Tripod utilisables dans la Delta Base pour mesurer la performance du système de management de la sécurité, 581 d'entre elles portent sur la qualité de sa mise en œuvre et les 313 restantes sur son appropriation par les acteurs, ce qui donne une idée de la richesse de la base centrale de questions sous-jacentes à Tripod pour étudier ces deux dimensions de la performance. En moyenne, sur trois questions Tripod permettant de mesurer la performance du SMS, une traite de son niveau d'appropriation par les acteurs et deux concernent la qualité de sa mise en œuvre.

Ce travail de mise en correspondance entre questions Tripod et dimensions de la performance montre en particulier que les critères de performance relatifs à la qualité de la mise en œuvre du SMS sont couverts par un grand nombre de questions Tripod, hormis pour la veille et l'audit réglementaire (critère 4-b), la maîtrise de la sécurité dans les opérations de chargement/déchargement (critère 9d-b) et dans les activités de bureaux (critère 9g-b) ainsi que pour l'amélioration continue (critère 14-b) pour lesquels la Delta Base, dans son état actuel, se montre insuffisante (moins de trois questions).

Au niveau des critères de performance relatifs à l'appropriation du SMS par les acteurs, le choix des questions Tripod s'est montré relativement restreint pour les processus de

gestion suivants : objectifs et programme sécurité (critère 2-c), veille et respect de la réglementation (critère 4-c), identification des dangers et évaluation des risques (critère 5-c), maîtrise de la sécurité dans les interventions des entreprises extérieures (processus 9a-c), dans les opérations de chargement/déchargement (critère 9d-c), dans les activités de bureaux (critère 9g-c), dans l'analyse et la correction des anomalies (critère 13-c) et l'amélioration continue (critère 14-c). Moins de trois questions sont en effet disponibles pour évaluer l'appropriation par les acteurs de ces processus de gestion.

Hormis ces quelques points qui ne sont traités que par quelques questions Tripod (ce qui n'est pas une limite en soi puisqu'il reste tout à fait possible de générer de nouvelles questions), la Delta Base semble offrir un choix relativement large de questions sur la performance du système en place, tant pour l'étude des critères de performance relatifs à la qualité de mise en œuvre du système que pour ceux dédiés à l'évaluation de son appropriation par le personnel.

L'utilisation détournée de Tripod pour mesurer la performance du SMS oblige donc à élaborer un questionnaire d'enquête en choisissant dans la Delta Base des questions qui recouvrent de manière homogène les onze BRFs Tripod et dans la mesure du possible les vingt-deux processus de gestion ainsi que les deux dimensions (qualité de mise en œuvre et appropriation du système) de la performance des SMS.

3.3 Facilité de mise en œuvre et degré de support de Tripod à la « mesure » de la performance

La méthode Tripod est jusqu'ici apparue pertinente du point de vue du mode de recueil d'informations utilisé mais également de par sa capacité à analyser les processus de gestion du SMS ainsi que les deux dimensions de la performance des SMS. Sa mise en œuvre ainsi que son degré de support à la mesure de la performance des SMS se sont également avérés intéressants.

La méthode reste tout d'abord relativement simple à mettre en œuvre à la fois pour l'industriel ainsi que pour l'expert Tripod qui se présente dans l'enquête comme le simple garant de la méthodologie et non comme un auditeur externe qui juge les pratiques de l'entreprise. Par rapport aux méthodologies actuelles (audit classique du SMS, méthode SIES), il faut toutefois noter que Tripod nécessite une implication plus importante de la part de l'entreprise puisqu'elle participe notamment à la préparation du questionnaire, au choix des questions, à l'information du personnel, à la diffusion des consignes, à la collecte des questionnaires et à l'interprétation des résultats statistiques obtenus. Elle suppose également la mobilisation de l'ensemble du personnel pour répondre au questionnaire (1h environ par personne). Le temps d'implication de l'expert est quant à lui réduit par rapport aux méthodologies existantes puisque l'essentiel de l'expertise est effectué par le personnel lors du renseignement du questionnaire. L'utilisation d'une base centrale de questions pour constituer le questionnaire, de supports papier ou informatique pour les réponses, d'un logiciel de traitement automatique et statistique des réponses contribuent également à minimiser la durée de son intervention. Le temps qu'il va ainsi pouvoir gagner dans les étapes de recueil d'informations et de traitement des réponses pourra être par exemple réinvesti lors des phases d'analyse des points bloquants dans le SMS et de « conseils et recommandations ».

La méthode se présente par ailleurs comme un réel support à la « mesure » de la performance du SMS, les informations remontées constituant de véritables indicateurs

de sa performance et permettant de déboucher sur un plan d'actions directement exploitable par l'industriel.

Les questions Tripod portent en effet sur des problèmes précis, des dysfonctionnements de l'organisation que l'acteur de l'entreprise peut avoir rencontré dans son environnement de travail ainsi que sur certaines pratiques informelles au sein de l'organisation. Ces questions décrivent généralement des situations de travail ou des pratiques qui sont susceptibles d'avoir été observées par l'ensemble du personnel.

Les questions étant fermées, c'est le pourcentage de personnes ayant déclaré avoir constaté la situation de travail ou le pratique décrite dans la question posée qui constitue un indicateur de la performance du SMS. Si par exemple 90% du personnel déclare que les informations importantes ne sont pas toujours correctement enregistrées et archivées dans l'entreprise, il convient logiquement de considérer que l'entreprise doit améliorer son système de documentation, de gestion documentaire et de gestion des enregistrements. Si moins de 10% du personnel déclare la même chose (ce qui signifie que plus de 90% déclare le contraire), il convient à l'inverse de considérer que ce système est bien maîtrisé dans l'entreprise. Les pourcentages extrêmes (élevés ou faibles) indiquant une réelle tendance dans l'entreprise constituent ainsi de très bons « indicateurs » de la performance. Les pourcentages représentant 30 à 50% des opinions ne sont quant à eux pas d'un véritable support pour en juger.

Les pourcentages obtenus aux différentes questions Tripod constituent donc de véritables données servant de support direct à la mesure des critères de performance définis (cf. tableau 8, chapitre 3). Ces pourcentages donnent également une idée de l'ampleur du problème soulevé (s'agit-il d'un dysfonctionnement constaté par 50, 70, 90 % du personnel ?). Ceci représente un réel avantage par rapport aux méthodologies actuelles avec lesquelles les résultats obtenus, sur la base des quelques personnes interviewées, restent difficilement extrapolables et vérifiables sur l'ensemble de l'entreprise.

De par la technique de recueil d'informations qu'elle utilise, la méthode permet par ailleurs de couvrir l'ensemble des départements, services, équipes, ateliers, etc. de l'entreprise étudiée. Son périmètre d'analyse reste donc extrêmement intéressant par rapport aux audits classiques (de type OHSAS 18001 ou ILO-OSH 2001) ou à la méthode SIES qui appuient leurs conclusions sur des échantillons représentatifs de l'entreprise. Tripod permet ainsi de couvrir la totalité d'un site, à l'image du périmètre habituel de couverture d'un SMS.

Le fait d'utiliser des questions précises, portant sur des situations concrètes de travail ou des pratiques informelles, et conduisant à des tendances, exprimées en terme de pourcentage, qui reflètent le ressenti du personnel, des services, des équipes, etc. offre ainsi un moyen efficace de « mesurer » la performance du système de management de la sécurité en place.

CONCLUSIONS DU CHAPITRE

Ce chapitre s'est penché sur la dernière étape d'instrumentalisation de la méthodologie de mesure de la performance des SMS (cf. figure 16 et tableau 4 du chapitre 3), c'est-à-dire sur le choix d'une méthode existante pour mieux analyser la qualité de mise en œuvre du SMS et son appropriation par le personnel.

C'est du côté des méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité que ce travail de thèse s'est orienté pour la choisir. Après avoir justifié les raisons de ce choix, la première section a présenté la démarche qui a été construite pour sélectionner, parmi la vingtaine de contributions recensées, une méthode pertinente pour répondre aux besoins de la problématique. L'étude comparative des différentes méthodes retenues a finalement conduit au choix de Tripod.

Formalisée conjointement par l'Université de Leiden et l'Université de Manchester au milieu des années 80, la méthode Tripod repose sur le modèle « gruyère » (Reason, 1997) avançant l'hypothèse selon laquelle les barrières de défense mises en place par l'entreprise sont fragilisées par des conditions latentes de défaillance, présentes dans l'environnement organisationnel de travail, qui sont susceptibles de conduire à terme (directement ou non) à l'accident. Cet environnement organisationnel est modélisé chez Tripod sous la forme de onze facteurs génériques de risques (ou Basic Risk Factors). Version proactive de la méthode, Tripod Delta est utilisée pour détecter la présence de ces BRFs au sein de l'organisation et limiter leur impact sur la Santé-Sécurité du personnel. La méthode s'appuie sur la perception, le ressenti et l'expérience de chaque acteur de l'entreprise via un questionnaire individuel et une base centrale (Delta Base) de questions validées.

La méthode s'est montrée particulièrement pertinente pour la mesure de la performance des SMS. Elle repose en premier lieu sur une enquête individuelle par questionnaire qui limite les problèmes d'échantillonnage, de subjectivité de la part de l'expert, de mécanismes de défense de la part des personnes interviewées, etc. et qui octroie également une représentation partagée et quotidienne de l'environnement de travail dans lequel l'ensemble du personnel évolue. La méthode est également parue pertinente, sur la base des questions qu'elle pose, pour analyser les différents processus de gestion du SMS, la qualité de sa mise en œuvre et son niveau d'appropriation par le personnel. A ce titre, environ 65% de la Delta Base, dans son état actuel, apporte des éléments d'informations intéressants sur la performance du SMS en place. Elle s'est enfin montrée intéressante du point de vue de la facilité de sa mise en œuvre ainsi que pour son support à la « mesure » de la performance. La méthode gagnerait toutefois à s'appuyer sur de nouvelles questions pour mieux analyser les processus de gestion ou critères de performance qui sont actuellement peu (voire pas) couverts par la Delta Base (cf. conclusions et perspectives).

Toutes les étapes de construction de la méthodologie (cf. figure 15 du chapitre 3) ont été présentées à ce stade du manuscrit. Le prochain et dernier chapitre est consacré aux étapes d'expérimentation (étape 5, figure 15, chapitre 3) et de validation de la méthodologie (étape 6, figure 15, chapitre 3).

Chapitre 5

De l'opérationnalisation de la méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité

INTRODUCTION

Alors que les troisième et quatrième chapitres ont décrit la méthodologie proposée pour mesurer la performance des systèmes de management de la sécurité ainsi que la démarche générale qui a été suivie pour la construire et l'instrumentaliser, ce chapitre présente ici les expérimentations qui ont été conduites afin d'évaluer sa pertinence et valider la cohérence de sa mise en œuvre (cf. étapes 5 et 6, figure 15, chapitre 3).

Le chapitre est articulé en quatre parties. Il décrit tout d'abord la démarche proposée pour mettre concrètement en œuvre la méthodologie puis présente le terrain d'étude qui a été recherché dans le cadre de ce travail de thèse pour l'expérimenter. Il sera cependant vu qu'un certain nombre de difficultés ont été rencontrées lors de cette phase de recherche de sites pilotes et n'ont de fait pas rendu possible l'expérimentation complète de la méthodologie. Sa mise en œuvre a toutefois pu être partiellement menée sur deux sites industriels différents disposant tous deux d'un système *informel* de management de la sécurité.

La première expérimentation, conduite au sein d'une escale aéroportuaire, a permis de dérouler le questionnaire d'audit du SMS. La seconde expérimentation, réalisée dans une usine de production d'équipements automobiles, a permis de mettre en œuvre l'outil Tripod. Il s'agit d'ailleurs de sa première expérimentation en France. Le contexte de ces expérimentations, leurs objectifs respectifs ainsi leurs principaux résultats sont présentés dans les deuxième et troisième articulations du chapitre.

La quatrième partie présente le bilan et les enseignements qui ont pu être tirés de ces deux expérimentations. Elle conduira notamment à confirmer l'intérêt et la complémentarité du questionnaire d'audit et de la méthode Tripod pour mesurer la performance du SMS et proposera enfin quelques perspectives possibles d'amélioration au niveau de la méthodologie complète de mesure de la performance des SMS.

1. Implémentation de la méthodologie de mesure de la performance des SMS

Cette section reprend les acquis du troisième et quatrième chapitre afin de décrire le processus de mise en œuvre de la méthodologie de mesure de la performance des SMS. Elle revient en premier lieu sur ses principes et objectifs principaux afin de mieux comprendre, dans la deuxième partie, le mode de fonctionnement et de mise en œuvre proposé. Elle présente enfin le terrain d'étude qui a été recherché pour l'expérimenter de façon concrète ainsi que pour valider sa démarche de mise en œuvre.

1.1 Rappel des principes de la méthodologie de mesure de la performance des SMS

Tel que le propose le troisième chapitre, la méthodologie proposée pour mesurer la performance des SMS prévoit l'utilisation :

- D'un questionnaire d'audit pour étudier à la fois le degré de formalisation du SMS, la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain et son niveau d'appropriation par le personnel. Cet outil, dont les principes ont été présentés dans le chapitre 3, constitue le socle d'analyse globale et reflète la vision, normative et unilatérale, de l'auditeur sur la performance du système de management.
- De la méthode Tripod, destinée à améliorer le processus de recueil d'informations et d'analyse au niveau de la qualité de mise en œuvre et du niveau d'appropriation du système. L'outil traduit la vision quotidienne et partagée de l'ensemble du personnel sur ces deux points. Ses fondements historiques, théoriques ainsi que ses principes de mise en œuvre ont été décrits dans le chapitre 4.
- D'un troisième outil qui vient confronter les deux visions et les résultats d'analyse obtenus sur la base d'un référentiel commun d'analyse (ce référentiel constitue le module d'« intégration », cf. annexe 2) puis quantifier la performance du système de management (module de « mesure », cf. paragraphe 3.3 du chapitre 3). Les principes de ces deux modules ont été exposés dans le chapitre 3.

Ces outils constituent les trois outils supports de la méthodologie proposée dont les principes sont résumés dans la figure 24.

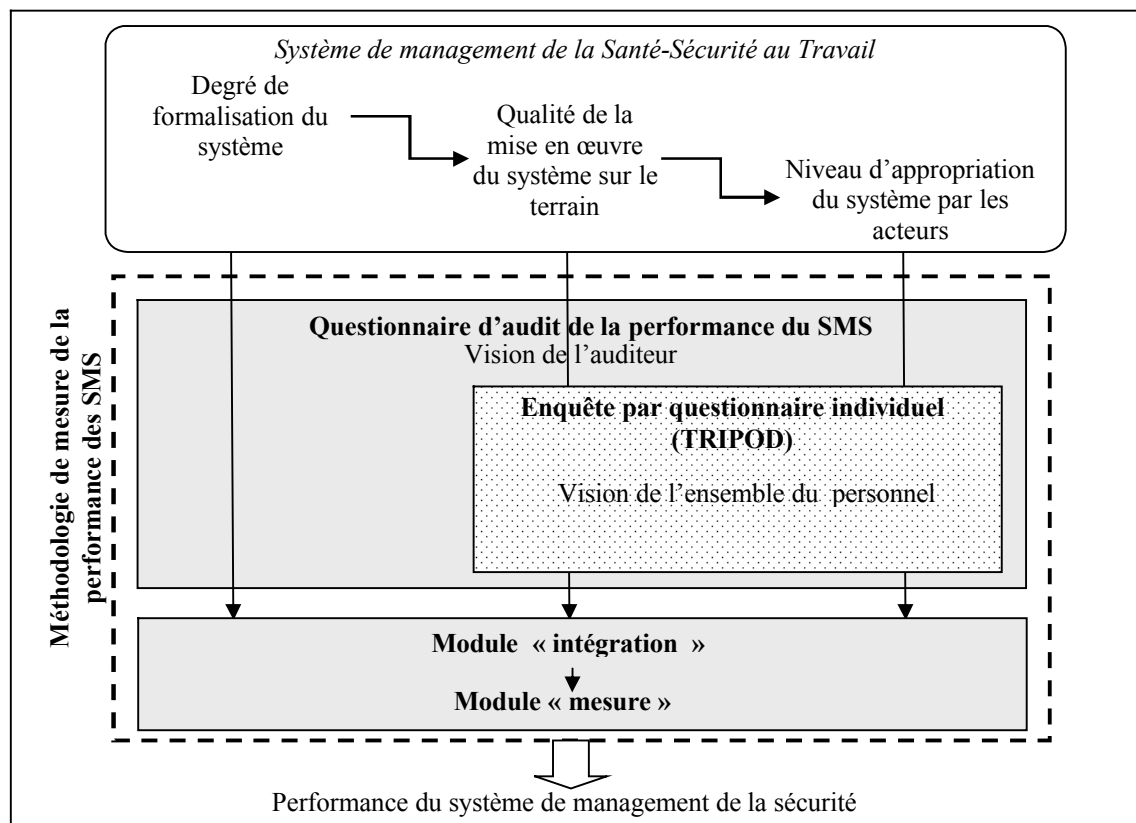


Figure 24. Rappel des principes de la méthodologie proposée pour mesurer la performance des SMS

Ces outils permettent d'évaluer la performance des systèmes de management de la sécurité selon le système de mesure de référence (cf. figure 11) décomposant la performance des SMS sous la forme de trois dimensions et de soixante-six critères. Le questionnaire d'audit a été conçu de façon à couvrir chacune des trois dimensions de la performance et des soixante-six critères sous-jacents à travers 500 questions (indicateurs de performance). La méthode Tripod est quant à elle employée pour affiner l'analyse et améliorer le recueil d'informations au niveau de deux des trois dimensions et de quarante-quatre des soixante-six critères sous-jacents. Près de 900 questions Tripod (sur les 1420 que comportent la Delta Base) peuvent être à l'heure actuelle utilisées en tant qu'indicateurs de la performance du SMS (cf. figure 25).

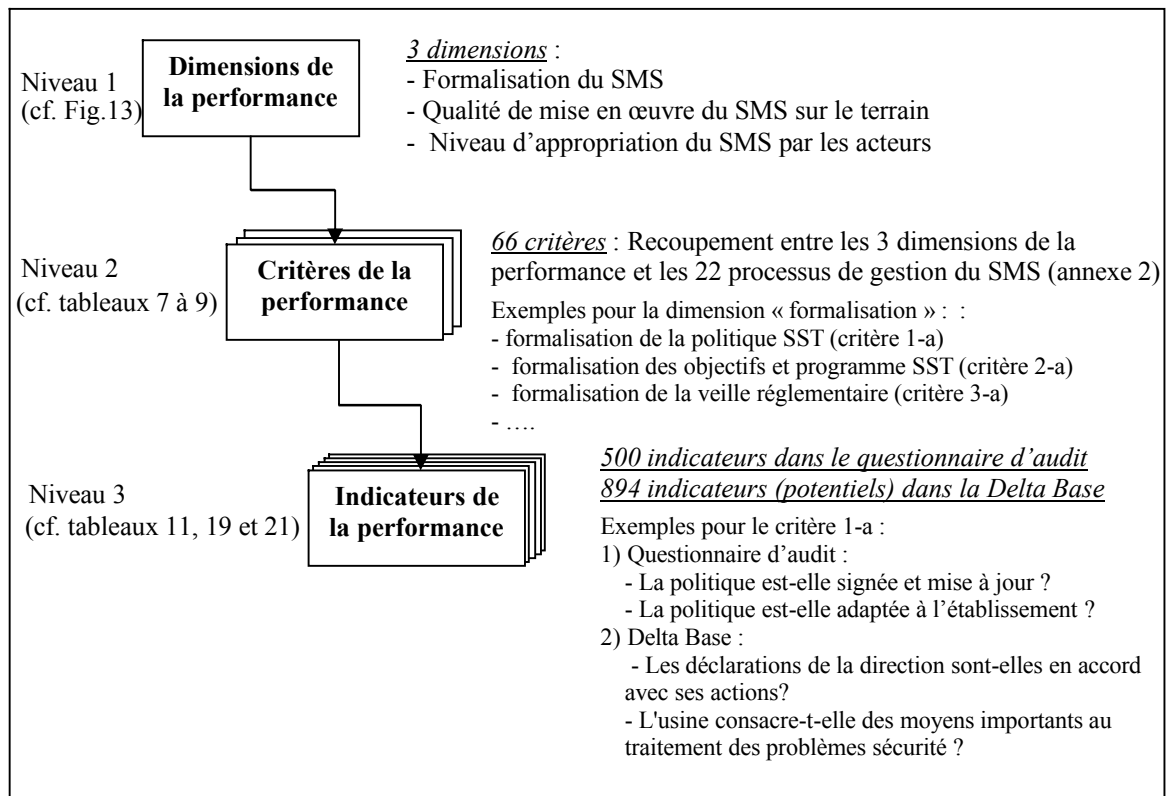


Figure 25. Dimensions, critères et indicateurs de la performance utilisés dans la méthodologie

Cette méthodologie s'adresse aux entreprises ayant formalisé un SMS standardisé (voire certifié) mais également à celles possédant un SMS de type informel (cf. chapitre 1). Elle a pour vocation de mesurer la performance réelle du système de management mis en place par l'entreprise pour préserver la santé et améliorer la sécurité de l'homme au travail. Que l'entreprise se situe dans les premières étapes de construction du système, dans une démarche de normalisation voire dans une logique de certification, la méthodologie permet de rendre plus efficace, plus cohérent et plus approprié le dispositif existant, en confrontant notamment le point de vue de l'auditeur à celui du personnel et en identifiant si les limites actuelles du système de management proviennent plutôt d'un problème de formalisation, de mise en œuvre ou d'appropriation par le personnel.

1.2 Démarche de mise en œuvre de la méthodologie

Chacun des outils constituant la méthodologie de mesure de la performance ayant été précédemment décrits, cette section présente la démarche proposée pour la mettre concrètement en œuvre.

Si Tripod est présentée ci-dessus comme l'outil permettant de compléter et d'affiner la vision de l'auditeur sur la qualité de mise en œuvre et l'appropriation du système de management, il convient paradoxalement de déployer la méthode dans l'entreprise avant même le questionnaire d'audit pour les raisons suivantes :

1) La méthode Tripod est limitée par le nombre de questions qu'elle pose (275 questions au maximum) afin de restreindre le temps de réponse par personne au questionnaire. Ce nombre limité de questions renvoie donc en théorie à environ six questions Tripod pour traiter chaque critère de performance⁷⁴. Il a cependant été remarqué d'une part que certains critères étaient actuellement peu (voire pas) couverts par les questions Tripod de la Delta Base (cf. tableau 21, chapitre 4). Il faut également noter que certains critères de performance restent assez larges et nécessitent de recourir à de multiples indicateurs pour les mesures (par exemple le critère 5-c relatif à l'appropriation des rôles et responsabilités des acteurs de l'entreprise en matière de SST, cf. annexe 2). Ces remarques conduisent à affirmer que les quarante-quatre critères de performance que Tripod est censée traiter ne seront pas forcément tous couverts lors de l'enquête ou ne le seront pas avec le même nombre d'indicateurs. Il convient donc d'utiliser le questionnaire d'audit du SMS pour étudier les points qui n'auraient pas su être traités lors de l'enquête Tripod ou qui n'auraient été traités que partiellement.

2) Tripod reste par ailleurs une méthode figée au sens où elle n'aborde que quelques problèmes par un certain nombre de questions préformées. L'utilisation de questions fermées, bien que séduisante du point de vue du traitement, réduit en effet au minimum le choix et la liberté d'expression du participant (Grawitz, 1993). Le questionnaire d'audit, reposant essentiellement sur des entretiens par questions ouvertes, reste quant à lui plus souple et permet d'ajuster les questions selon les réponses fournies par la personne interrogée et selon ses réactions. Il convient donc d'utiliser le questionnaire d'audit après Tripod pour vérifier ou préciser certaines réponses obtenues ou tendances dégagées lors de l'enquête.

3) La méthode Tripod permet d'autre part de déceler de manière « brute » les dysfonctionnements du système de management de la sécurité et de localiser les services ou équipes dans lesquelles se posent d'importants problèmes de management de la Santé-Sécurité. Tripod peut donc être utilisée comme un premier outil de travail permettant de repérer rapidement les « zones » à problème et sur lesquelles l'expert, via le questionnaire d'audit, pourra ensuite revenir plus longuement.

4) La mise en œuvre de Tripod repose sur une dernière phase d'interviews de l'encadrement afin de discuter des dysfonctionnements décelés par l'enquête et de réfléchir aux actions à mener. Cette dernière étape, conduite lors de chaque enquête Tripod sous la forme d'une séance de présentation des résultats d'enquête et d'interviews, permet d'enchaîner de manière naturelle sur l'audit du SMS.

⁷⁴ Tripod est en effet utilisée pour mesurer la qualité de mise en œuvre et l'appropriation des 22 principaux processus de gestion, soit pour mesurer 44 critères de performance. Ces 44 critères sont traités par un total de 275 questions, soit environ 6 questions par critère.

Comme l'invitent ces remarques, il reste donc préférable de déployer au préalable l'enquête Tripod puis de conduire, via le questionnaire support, l'audit du système de management de la sécurité. La mise en œuvre du module d'« intégration », alimenté par ces deux outils d'analyse, puis du module de « mesure » reste en toute logique les dernières étapes de la méthodologie.

Le schéma de principe suivant résume la démarche proposée de mise en œuvre concrète de la méthodologie :

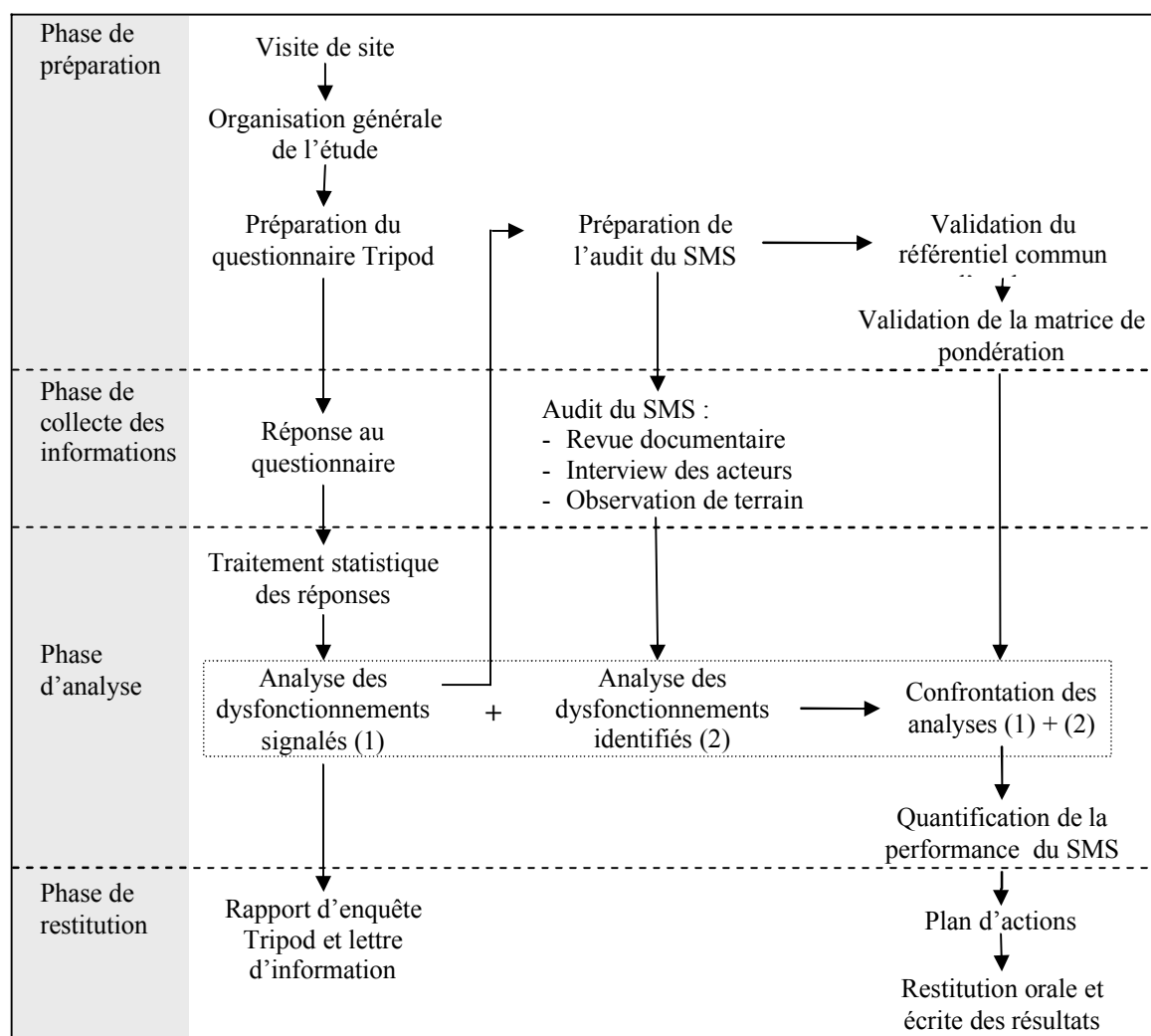


Figure 26. Démarche de mise en œuvre de la méthodologie de mesure de la performance des SMS

Ce schéma de principe prévoit de déployer la méthodologie selon les étapes successives suivantes (cf. figure 26) :

- Une visite de l'entreprise afin que l'équipe experte puisse se familiariser avec l'entreprise, ses activités, ses services, son fonctionnement général, etc.
- L'organisation générale de l'étude, c'est-à-dire la constitution de l'équipe projet qui accompagnera en interne l'étude, le jalonnement de l'étude, la définition du périmètre d'étude, le découpage du site, etc.
- La préparation du questionnaire Tripod de façon à ce que celui-ci couvre de manière équilibrée les onze BRFs et dans la mesure du possible les quarante-quatre critères de performance du SMS (i.e. la qualité de mise en œuvre et l'appropriation des

vingt-deux processus de gestion). Une première version du questionnaire est proposée à l'entreprise qui peut au besoin modifier ou supprimer certaines questions voire en élaborer de nouvelles pour répondre à des problèmes spécifiques. Le questionnaire est ensuite validé, du point de vue psychométrique, par l'Université de Leiden.

- La collecte des informations via le questionnaire individuel Tripod. L'entreprise aura préalablement informé son personnel de l'objet et des principes de l'enquête et aura également réfléchi au mode de diffusion des consignes (réunions de service, réunion générale, etc), de distribution des questionnaires (chefs d'équipe, chefs de service, équipe projet, etc) et de réponse du questionnaire (sur poste, lors des pauses, sessions de réponse, etc.) Tel que le recommandent les concepteurs de Tripod, un délai de quatre à six semaines sera alloué pour renseigner le questionnaire.
- Le traitement statistique des réponses Tripod, c'est-à-dire d'une part le traitement automatique des questionnaires, la validation statistique des questionnaires (cf. paragraphe 2.2.3, chapitre 4) et le calcul statistique des réponses obtenues.
- L'analyse des dysfonctionnements signalés par le personnel lors de l'enquête Tripod. Il s'agit ici de dresser une liste, par Basic Risk Factor (cf. tableau 16), des points organisationnels qui sont apparus, au regard des réponses apportées par le personnel, comme bien maîtrisés dans l'entreprise ainsi qu'une liste des principaux dysfonctionnements organisationnels décelés. L'équipe experte présente les résultats de l'enquête à l'équipe de management puis examine, en collaboration avec celle-ci, les causes profondes des problèmes identifiés. Sur la base des résultats d'enquête et des entretiens effectués avec l'équipe de management, l'équipe experte trie et organise les informations collectées selon les quarante-quatre critères de performance. Elle s'appuie pour cela sur le travail de mise en correspondance des questions Tripod aux différents processus de gestion et dimensions de la performance (cf. paragraphe 3.2 du chapitre 4, tableaux 18 à 21).
- La préparation de l'audit du SMS. Les résultats de l'enquête Tripod et les entretiens réalisés avec l'équipe de management constituent un prérequis essentiel à cette étape : ils permettent en effet de dégager les points problématiques dans le management de la SST ainsi que les ateliers ou services que l'équipe experte devra auditer en priorité. Selon ces éléments, celle-ci propose un planning d'audit puis organise, en collaboration avec l'équipe projet, les étapes de revue documentaire, d'interviews et d'observation de terrain (choix des personnes à interviewer, choix des services à auditer, documents à préparer, etc). Elle ajuste également le questionnaire support d'audit (cf. paragraphe 3.2, chapitre 3) développé selon les résultats obtenus lors de l'enquête (retrait de questions auxquelles Tripod a déjà permis de répondre, rajout de questions suite à des points décelés par Tripod et qui nécessitent un éclaircissement, etc.) puis le valide avec l'équipe projet.
- La validation du référentiel commun d'analyse de la performance et de la matrice de pondération des critères de performance. Après avoir validé le questionnaire que l'équipe experte s'apprête à utiliser pour auditer le SMS en place, l'équipe projet vérifie la pertinence et l'applicabilité du référentiel commun d'analyse de la performance développé (cf. annexe 2) par rapport aux activités et spécificités de l'entreprise. L'équipe projet valide également le poids donné par l'équipe experte pour chaque critère de performance du SMS (cf. tableau 12, chapitre 3).
- L'audit du SMS. L'équipe experte utilise le questionnaire d'audit qui liste, sous la forme d'indicateurs de performance, l'ensemble des points qu'il reste à vérifier ou

que Tripod a soulevé et qui mérite d'être clarifié. Elle affine et complète alors l'analyse préliminaire effectuée via l'enquête Tripod au niveau de la qualité de mise en œuvre du SMS sur le terrain et de son appropriation par le personnel. Ce sont donc ici quarante-quatre des soixante-six critères de performance qui sont analysés via des entretiens avec le personnel et des observations de terrain. L'équipe experte étudie enfin le degré de formalisation du SMS (c'est-à-dire les vingt-deux critères de performance restants) par une revue documentaire, c'est-à-dire par un examen approfondi de procédures, manuels, documents, registres, etc. en vigueur dans l'entreprise.

- L'analyse des dysfonctionnements identifiés lors de l'audit. L'équipe experte définit le niveau de maîtrise de l'entreprise par rapport à chaque indicateur de performance. Elle dresse ensuite une liste de l'ensemble des points qui sont apparus, lors de l'audit, comme bien ou moins bien maîtrisés au niveau du système de management. Sur la base des résultats de l'audit, elle organise enfin les informations collectées selon les soixante-six critères de performance.
- La confrontation entre les résultats issus de l'enquête Tripod et ceux obtenus lors de l'audit du SMS. Cette étape n'est ni plus ni moins le recoupement entre les informations remontées par le personnel de l'entreprise et celles collectées par l'équipe experte lors de l'audit du SMS. Il est à ce stade important de vérifier que le référentiel commun d'analyse de la performance (cf. annexe 2) a été couvert dans sa totalité et que les soixante-six critères de performance sur lesquels il repose ont tous été examinés.
- La quantification de la performance du SMS en place. L'équipe experte évalue le niveau de performance du SMS par rapport aux soixante-six critères définis. Il attribue un score (de 1 à 4) pour chaque critère de performance en fonction des résultats obtenus lors de l'étape précédente. Ces scores sont fonction des résultats d'enquête Tripod et d'audit du SMS et sont renseignés dans la « matrice des scores » (cf. figure 17, chapitre 3). Ils sont enfin couplés avec la « matrice de pondération », préalablement validée, qui permet de nuancer l'importance relative de chaque critère de performance (cf. tableau 12, chapitre 3). Un score moyen est calculé pour chaque processus de gestion, en fonction des scores obtenus au niveau de sa formalisation, de sa mise en œuvre et de son appropriation par les acteurs. La performance globale du SMS mis en place est enfin représentée sur un graphique radar (cf. figure 18, chapitre 3).
- La définition d'un plan d'actions. Sur la base des critères de performance jugés défaillants et des dysfonctionnements décelés lors de l'enquête Tripod et lors de l'audit du SMS, l'équipe experte travaille en collaboration avec l'équipe projet sur les actions à mettre en œuvre. Pour chaque action, l'équipe projet définit sa faisabilité de mise en œuvre, le responsable en charge de sa réalisation et enfin une date d'échéance.
- La restitution orale et écrite des résultats de l'étude. La restitution écrite correspond à la rédaction d'une synthèse de l'étude effectuée, reprenant entre autre les résultats de la confrontation des analyses effectuées, de la quantification de la performance du SMS et du plan d'actions. Les résultats généraux de l'étude sont enfin présentés à l'équipe projet puis à l'équipe de management.

Ces différentes étapes sont reprises dans le tableau suivant qui indique pour chacune d'entre elles, la phase correspondante de l'étude, les étapes préalables requises (i.e.

l'enchaînement des étapes), les outils utilisés et enfin les acteurs en charge de les piloter.

Phases	Etapes	Etapes requises	Outils utilisés	Acteurs ⁷⁵
A. Préparation de l'étude	1) Visite du site			EE ; EP
	2) Organisation générale de l'étude	Etape A.1.		EE ; EP
	3) Préparation du questionnaire Tripod	Etape A.2.	Delta Base	EE ; EP
	4) Préparation de l'audit du SMS	Etape C.2.	Questionnaire support d'audit du SMS	EE
	5) Validation référentiel commun d'analyse	Etape A.2.	Référentiel commun d'analyse de la performance	EP
	6) Validation matrice de pondération	Etape A.5.	Matrice de pondération	EP
B. Collecte des informations	1) Réponse au questionnaire Tripod	Etape A.3.	Questionnaire Tripod Delta Feuille de réponse Tripod	P
	2) Audit du SMS (revue documentaire, interviews, observations terrain)	Etape A.4. Etape C.2.	Questionnaire support d'audit du SMS	EE
C. Analyse des informations recueillies	1) Traitement statistiques des réponses	Etape B.1.	Logiciel de reconnaissance Logiciel traitement statistique	EE
	2) Analyse des dysfonctionnements signalés lors de l'enquête Tripod	Etape C.1.	Référentiel commun d'analyse de la performance	EE
	3) Analyse des dysfonctionnements identifiés lors de l'audit du SMS	Etape B.2.	Référentiel commun d'analyse de la performance	EE
	4) Confrontation des deux analyses	Etape A.5 Etape C.2. Etape C.3.	Référentiel commun d'analyse de la performance	EE
	5) Quantification de la performance	Etape A.6. Etape C.4.	Matrice scores Matrice de pondération	EE
D. Restitution des résultats	1) Rapport d'enquête Tripod ; lettre d'information personnel	Etape C.2.		EE
	2) Plan d'actions	Etape C.4. Etape C.5.		EE ; EP
	3) Rapport écrit et oral	Etape C.4. Etape C.5. Etape D.2.		EE

Tableau 22. Phases, étapes, outils et acteurs de la mise en œuvre de la méthodologie de mesure de la performance des SMS.

Cette section s'est attachée à décrire le mode de fonctionnement et de mise en œuvre de la méthodologie de mesure de la performance des SMS. Reste désormais à apprécier, via un certain nombre d'expérimentations, sa cohérence ainsi que la pertinence de sa mise en œuvre concrète sur le terrain.

1.3 Contexte d'expérimentation de la méthodologie de mesure de la performance des SMS

L'étape d'expérimentation constitue la cinquième des six étapes de la démarche de construction et de validation de la méthodologie (cf. figure 15, chapitre 3).

Dans la mesure où aucun partenaire industriel n'était associé au commencement de ce projet de thèse, une recherche a dû être menée afin de trouver un terrain adapté à l'expérimentation de la méthodologie.

⁷⁵ Sont désignés comme « acteurs » les personnes pilotant l'étape correspondante. EE : Equipe Experte (auditeurs) ; EP : Equipe Projet (équipe interne à l'entreprise accompagnant l'étude) ; P : ensemble du Personnel.

Dans l'idéal, il s'agissait de trouver une entreprise industrielle, désireuse de dérouler la méthodologie dans sa totalité, disposant d'une équipe HSE relativement disponible et motivée pour pouvoir accompagner le projet et enfin dotée d'un Système certifié de Management de la Sécurité. En effet, cette dernière condition aurait permis d'évaluer directement les apports et limites de la méthodologie par rapport aux audits classiques (dans le cas d'un SMS certifié OHSAS 18001 ou ILO-OSH 2001 par exemple) ou par rapport à la méthode SIES (dans le cas d'un SMS « certifié » par le DNV).

La recherche d'un terrain d'étude satisfaisant à la fois ces trois critères s'est avérée difficile pour les raisons suivantes :

- Les entreprises disposant d'un SMS certifié restent encore relativement peu nombreuses (quelques centaines environ, cf. chapitre 1).
- L'originalité et la complexité de ce projet réalisé dans le cadre d'un travail de thèse ont rendu difficile la prise de décision de l'entreprise.
- L'expérimentation se devait d'être menée le plus rapidement possible et ce afin de correspondre au temps imparti pour le projet de thèse.
- Convaincre un industriel de l'utilité d'une nouvelle méthodologie pour évaluer la performance de son système de management de la SST fraîchement certifié reste un travail délicat.
- Les organismes de conseil et consultants privés dans le domaine sont nombreux et leurs techniques d'audit rodées : l'aspect « expérimental » de la méthodologie a certainement joué en sa défaveur.
- Le protocole expérimental est assez long (environ 4 mois entre les premières réunions et la restitution des résultats) et ne pouvait pas toujours s'ajouter aux programmes annuels de prévention en cours des différentes entreprises rencontrées.
- L'investissement humain et matériel demandé à l'industriel n'était pas négligeable : mise à disposition d'une équipe projet, spécialiste du domaine, disponible et motivée, implication d'un grand nombre d'acteurs dans l'entreprise sur la partie « audit », participation de l'ensemble du personnel pour la partie « Tripod » (1h environ par personne avec éventuellement arrêt de la production), implication éventuelle des syndicats, du CHSCT, etc.
- Le principe du questionnaire anonyme, bien que généralement accepté, peut parfois inquiéter la direction. En effet, deux des entreprises rencontrées ont semble-t-il été peu enclines à utiliser cette technique de recueil d'informations (pour l'une d'entre elles des mouvements sociaux en cours ne rendaient pas le contexte propice à une telle étude).
- ...

Les difficultés évoquées ci-dessus expliquent le fait que la méthodologie n'ait pu être mise en œuvre dans son intégralité. En revanche, une expérimentation de la méthodologie a pu être conduite de façon partielle sur deux sites industriels différents disposant d'un système *informel* de management de la sécurité (cf. chapitre 1) :

- le questionnaire d'audit du SMS a pu être expérimenté au sein d'un groupe de transport aérien.
- la méthode Tripod a été appliquée sur un site de production, fournisseur d'équipements automobiles. Il s'agit d'ailleurs de la première expérimentation de la méthode en France.

Du fait de l'utilisation de deux terrains d'étude distincts, le troisième outil (c'est-à-dire le module d'« intégration » (cf. paragraphe 3.1, chapitre 3 et annexe 2) ainsi que le module de « mesure » (cf. paragraphe 3.3, chapitre 3)) n'a pas pu être testé. La figure 27 repositionne ces deux expérimentations dans le contexte général de la méthodologie proposée.

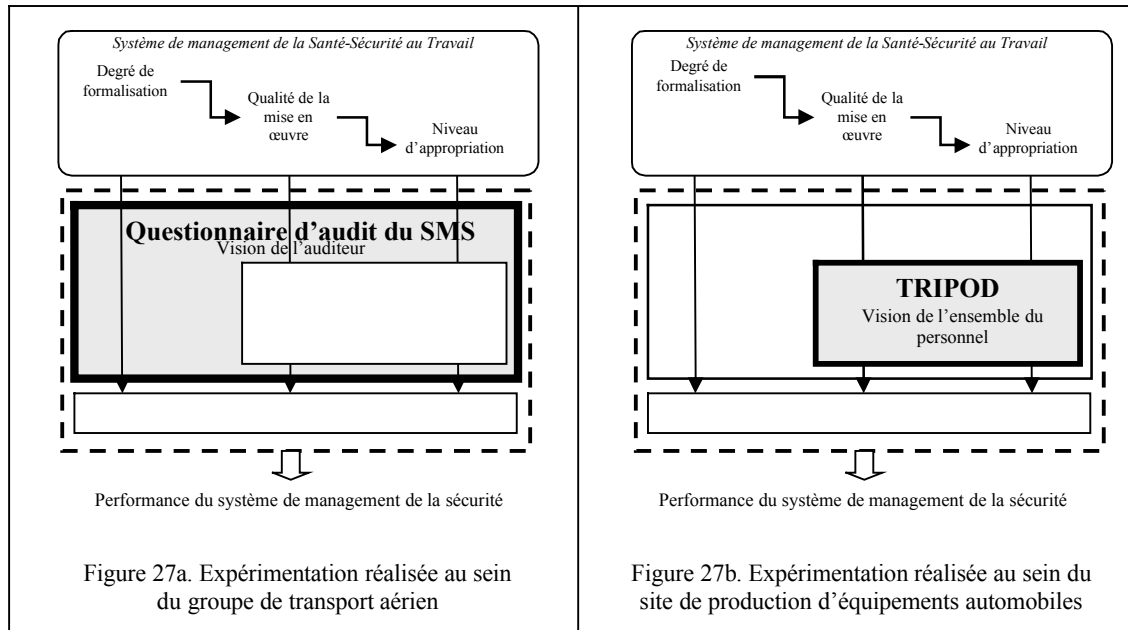


Figure 27. Les expérimentations réalisées : expérimentation du questionnaire d'audit (fig. 27a) et expérimentation de la méthode Tripod (fig. 27b)

Le contexte et les résultats de chacune de ces expérimentations sont décrits dans les deux prochaines sections. La dernière section du chapitre traitera des enseignements tirés de ces deux expérimentations.

2. Expérimentation du questionnaire d'audit du SMS

Cette section présente le contexte puis les résultats de l'expérimentation du questionnaire d'audit du SMS. Cette expérimentation a été menée en 2006 sur une escale aéroportuaire d'un groupe du transport aérien (appelée par la suite « l'Escale »).

2.1 Présentation de l'expérimentation et de son contexte

L'expérimentation du questionnaire d'audit du SMS a été conduite dans le cadre d'un projet d'étude plus large mené par l'Ecole des Mines de Paris au sein de l'Escale.

Le projet d'étude a eu pour objectif principal l'amélioration de la maîtrise de la Santé-Sécurité au Travail sur l'Escale car les résultats des années passées n'avaient pas atteint les objectifs fixés par la division sécurité du groupe. Du côté de l'Ecole des Mines de Paris, ce projet avait parallèlement pour ambition la mise en œuvre pratique et la validation d'un ensemble d'outils développés dans le cadre des travaux de recherche conduits en partenariat avec la société Préventeo, dont ceux ici conduits.

Le projet s'est articulé en quatre phases successives :

- 1) Audit de la conformité réglementaire de l'Escale en matière de Santé-Sécurité au Travail : cet audit a eu pour objectif d'identifier les non-conformités aux exigences réglementaires en rapport avec la santé et la sécurité des travailleurs.
- 2) Audit de la maîtrise des risques professionnels de l'Escale : cet audit a eu pour objectif d'identifier les principaux risques professionnels et de vérifier la mise en place de mesures préventives adaptées.
- 3) Audit du système de management de la SST de l'Escale : cet audit a eu pour objectif d'évaluer le degré de formalisation, de mise en œuvre et d'appropriation du système de management de la sécurité de l'Escale
- 4) Consolidation des audits et construction d'un plan d'actions à partir des résultats des trois audits réalisés.

L'expérimentation du questionnaire d'audit du SMS s'est donc inscrite dans la troisième étape du projet. Seuls les résultats de cette troisième étape sont présentés dans ce qui suit.

L'Escale emploie environ 750 Personnels au Sol (PS). Elle est organisée en trois pôles principaux :

- Le Pôle Avion (350 personnes) qui comprend les unités : piste (placement de l'avion, tractage de l'avion, placement passerelle passager, etc), bagages (traitement des bagages à l'arrivée et au départ, chargements des bagages dans l'avion), gestion du trafic au sol (coordination des opérations de chargement des avions et des touchées), hôtellerie (avitaillement de la cabine en nourriture), maintenance (maintenance en ligne sur l'avion, vérifications et contrôles), garage (réparation et entretien des véhicules utilisés sur l'escale).
- Le Pôle Client (300 personnes) qui comprend les unités : passage (enregistrement, embarquement, débarquement passagers), vente et bagages retardés.
- Le Pôle Support (100 personnes) qui comprend les services administratif et logistique.

L'Escale a mis en place un Système standardisé et certifié de Management de la Qualité, de l'Environnement et de la Sûreté. Elle n'a cependant pas encore formalisé de Système de Management standardisé de la Santé-Sécurité au Travail mais pense en construire un à terme. Le SMS qu'elle possède est donc de type informel (cf. premier chapitre).

L'expérimentation du questionnaire d'audit SMS s'est effectuée sur le Pôle Avion (le plus accidentogène) et le Pôle Support. Le Pôle Client, le personnel Naviguant (PN) et les passagers n'ont pas fait partie du système étudié. En revanche, les activités sous-traitées (nettoyage cabine, avitaillement pétrolier, hôtellerie externe, transport passagers par bus, etc) et la co-activité générale (autres compagnies aériennes et leur sous-traitants, personnel de la chambre de commerce et d'industrie, etc.) ont été prises en compte. La spécificité du milieu du transport aérien, les mesures drastiques en matière de sûreté mais aussi le nombre important de sous-traitants et la co-activité permanente ont rendu ce terrain d'étude aussi original que complexe à étudier.

Une équipe interne, chargée d'accompagner en local l'expérimentation générale, a été constituée pour les besoins du projet mais également pour aider l'équipe experte à se familiariser avec les spécificités du système. Cette équipe a été constituée du responsable du pôle support, du coordinateur sécurité et du coordinateur qualité-environnement de l'Escale.

2.2 Principaux résultats d'expérimentation obtenus

Cette section présente le déroulement de l'audit, les conclusions générales auxquelles il a permis d'aboutir et revient enfin sur quelques exemples concrets de résultats obtenus.

2.2.1 Déroulement de l'audit

L'audit du SMS a été conduit en utilisant le questionnaire support développé à cet effet (cf. paragraphe 3.2, chapitre 3). Comme l'indique le chapitre 3, ce questionnaire liste, sous la forme de questions, environ 500 indicateurs de performance relatifs au degré de formalisation, à la qualité de mise en œuvre et au niveau d'appropriation de vingt-deux principaux processus de gestion de la SST. L'audit a permis au final de couvrir les soixante-six critères de performance du SMS.

Le questionnaire n'a été qu'un support et a fait appel aux techniques classiques de recueil documentaire, d'observations de terrain et d'interviews avec les acteurs de l'entreprise.

La revue documentaire a consisté en l'examen de certains documents et registres disponibles auprès des services sécurité, qualité, formation, médecine du travail, secrétariat général ainsi que dans les « points documentation » répartis dans les unités pistes, garage et maintenance.

Les observations ont été menées au sein du Pôle Avion principalement sur les unités pistes, bagages et au garage dont les résultats sécurité au cours des dernières années révèlent une accidentologie significative.

Les entretiens ont été conduits sur plusieurs jours avec le responsable qualité et environnement de l'Escale, le coordinateur sécurité, le Responsable Communication, le Chef de Pôle Support (également Président du CHSCT), le Chef de Pôle Avion, le médecin (interne) du travail, le Responsable des Ressources Humaines, les responsables Formations, les chefs d'unité Avion, Piste, Maintenance, Hôtellerie et Garage.

2.2.2 Conclusions générales de l'audit

Cette section présente les conclusions générales auxquelles l'audit du système *informel* de management de la sécurité de l'Escale a conduit. Ces conclusions portent sur la performance générale du SMS mis en place par l'Escale (cf. figures 28 et 29).

La figure 28 indique les scores moyens attribués à chacun des soixante-six critères de performance audités et les niveaux de performance correspondant de chaque processus de gestion. Ces niveaux de performance ont été calculés en croisant, pour chaque processus, ses trois scores moyens obtenus (score « formalisation », score « mise en œuvre » et score « appropriation », cf. matrice des scores, figure 28) et le poids respectif de chaque critère de performance (cf. matrice de pondération, figure 28). La matrice des scores indique le score moyen attribué à chaque critère de performance à partir des scores obtenus isolément par chacun des indicateurs de performance sous-jacents (score de 0, 1, 2 ou 3 pour les indicateurs de performance, cf. tableau 10).

Remarque d'importance : il faut ici noter que le processus de quantification de la performance du SMS telle que prévue par la méthodologie proposée n'a pas été conduit jusqu'au bout. La méthodologie prévoit en effet de majorer ou de minorer chacun des scores de la matrice selon les informations remontées par le personnel lors de l'enquête Tripod. Les deux figures suivantes présentent en ce sens des résultats « intermédiaires ».

N° processus de gestion	Matrice de pondération (échelle 1 à 3)			X	Matrice des scores (échelle 0 à 3)			=	Niveau de performance	
	Degré de formalisation	Qualité de mise en œuvre	Niveau d'appropriation		Degré de formalisation	Qualité de mise en œuvre	Niveau d'appropriation		Total (%)	
1	1	2	2		0,17	1,33	0		18,87	
2	2	2	1		2	0,66	0,44		38,40	
3	2	3	3		2,75	1,75	1		57,29	
4	2	1	1		1	1,33	0,66		33,25	
5	2	3	2		1	0,66	0,5		23,71	
6	1	3	3		2,66	2,75	2		80,52	
7	1	3	2		2,5	1,33	2		58,28	
8	1	2	1		2	1,75	2		62,50	
9	2	3	2		1,87	1,88	1,66		60,48	
10	2	2	3		2,33	1,75	1		53,14	
11	2	2	1		0,66	2,66	1,25		52,60	
12	2	3	1		0,88	1,33	1		37,50	
13	2	2	1		0,75	1,75	1,66		44,40	
14	1	2	1		2,33	2	0,66		58,25	
					52,38%	54,78%	38,88%		49,3%	

Figure 28. Niveaux de performance du SMS de l'«Escale»

La figure 29 est une représentation graphique des niveaux de performance de chaque processus de gestion (fig. 28). Elle représente les scores généraux obtenus pour le niveau de formalisation, de mise en œuvre ou d'appropriation de chaque processus (le processus n°9 « maîtrise de la sécurité des activités » n'a pas été détaillé en sous-processus).

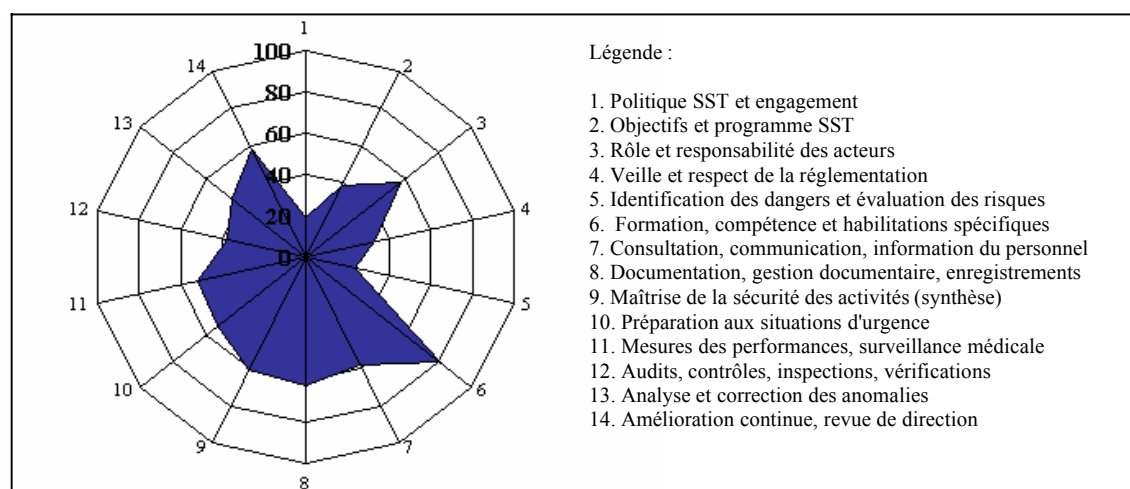


Figure 29. Performance du système informel de management de la Santé-Sécurité de l'«Escale»

Les figures 28 et 29 font ressortir quelques tendances générales au niveau du SMS mis en place par l'Escale.

Elles montrent tout d'abord que certains processus de gestion nécessitent d'être revus en priorité par l'Escale comme par exemple sa politique de Santé Sécurité au travail, ses objectifs et son programme sécurité, le processus de veille réglementaire, l'évaluation des risques professionnels ou encore les audits, contrôles et inspections sécurité. La formation, la compétence et les habilitations spécifiques du personnel, la consultation du personnel et la documentation ressortent en revanche comme des points satisfaisants et relativement bien maîtrisés.

Les figures révèlent par ailleurs des problèmes de formalisation au niveau de la politique sécurité, de la veille réglementaire, de l'évaluation des risques ou encore de l'analyse et correction des anomalies (accidents, incidents, non-conformités). Les problèmes de mise en œuvre concernent surtout les objectifs et le programme sécurité mais aussi l'évaluation des risques. Enfin, le personnel de l'Escale semble ne pas s'être approprié les principes de la politique sécurité, de l'amélioration continue et ne pas connaître le programme sécurité en cours ni les risques associés à leur poste (cf. matrice des scores de la figure 28).

2.2.3 Exemples de résultats obtenus

Ces tendances ne donnent qu'une idée très générale des points qu'il conviendrait de traiter en priorité au sein de l'Escale. Elles ne se comprennent qu'en référence aux résultats obtenus lors de l'audit. Cette articulation propose de présenter quelques uns de ces résultats, classés par processus de gestion⁷⁶. Il n'est pas possible de détailler pour chaque processus l'ensemble des résultats relatifs à leur formalisation, leur mise en œuvre ou enfin leur appropriation (c'est-à-dire de présenter les résultats relatifs aux soixante-six critères de performance). Ce qui suit ne constitue donc qu'un ensemble d'exemples de résultats obtenus.

1) Politique Santé-Sécurité au Travail et engagement de la direction (processus n°1)

Formalisation (critère 1-a)	Malgré la présence d'une lettre générale d'engagement de la direction (traitant principalement de la qualité vis-à-vis du client), l'Escale n'a pas formalisé de véritable politique dédiée à la préservation de la Santé-Sécurité de son personnel et à l'amélioration continue dans ce domaine. L'exigence de la présence d'une telle politique est propre aux référentiels normatifs de management, ce qui explique pourquoi cette politique écrite n'existe pas encore sur le site.
Mise en œuvre (critère 1-b)	Même si elle ne l'a pas formalisé, la direction semble cependant engagée dans sa politique Santé-Sécurité par une mise à disposition suffisante de ressources humaines, financières et des moyens organisationnels (formation, matériel, temps nécessaire, etc.).
Appropriation (critère 1-c)	Le personnel n'a aucune connaissance d'un texte rédigé sur la politique de l'Escale en matière de Santé-Sécurité au Travail.

2) Objectifs et programme SST (processus n°2)

Formalisation (critère 2-a)	L'Escale définit chaque année ses propres objectifs SST ainsi qu'un programme communiqué au CHSCT. L'atteinte des objectifs est suivie par l'équipe de direction lors de chaque revue de direction. Certains objectifs sont cependant parfois apparus peu précis et de fait non mesurables. Les dates échéance de réalisation des objectifs ne sont pas toujours définies.
Mise en œuvre (critère 2-b)	Les objectifs et le programme sécurité sont communiqués aux chefs d'unité mais ne sont pas communiqués à l'ensemble du personnel. Le processus de déploiement des objectifs est à revoir. Certains objectifs ne sont pas apparus réalistes par ailleurs.
Appropriation (critère 2-c)	Le personnel ne semble pas connaître les objectifs sécurité de l'année en cours. Les chefs de service ne déclinent pas ces objectifs en objectifs individuels pour le personnel.

⁷⁶ Les résultats relatifs à la « maîtrise de la sécurité des activités » (processus 9a à 9i) seront synthétisés.

3) Rôle et responsabilités des acteurs (processus n°3)

Formalisation (critère 3-a)	Un membre de la direction à son plus haut niveau a été désigné pour la responsabilité finale de la SST. Un coordinateur sécurité le seconde à temps plein dans cette mission avec le support d'un réseau de « relais sécurité terrain » dans les différentes unités. Le CHSCT est très actif et n'hésite pas à se réunir. Les responsabilités de chacun en matière de SST ainsi que les délégations de pouvoir sont clairement définies dans des fiches de postes précises et complètes. Les organigrammes des services sont à jour.
Mise en œuvre (critère 3-b)	Les « relais sécurité terrain » semblent ne pas disposer des moyens et de l'autorité suffisante pour remplir leur mission. Le coordinateur sécurité dispose de l'autorité, des ressources et moyens nécessaires à la réalisation de sa mission.
Appropriation (critère 3-c)	L'encadrement de proximité pourrait se montrer plus impliqué pour faire appliquer au sein de leur équipe la politique SST de l'Escale et faire respecter les consignes sécurité établies. Le personnel se révèle parfois peu impliqué dans le respect des consignes sécurité.

4) Veille réglementaire et respect de la réglementation SST (processus n°4)

Formalisation (critère 4-a)	L'Escale utilise un dispositif de veille réglementaire mais ne s'audite pas régulièrement sur sa maîtrise de la conformité réglementaire. Il n'existe pas de procédure sur le processus de veille et d'audit réglementaire, ni de registre des principales exigences réglementaires applicables.
Mise en œuvre (critère 4-b)	La veille réglementaire fournie à l'Escale ne semble pas entièrement adaptée à ses spécificités. Le dispositif actuel utilisé semble donc inadapté.
Appropriation (critère 4-c)	L'encadrement et les fonctionnels sécurité n'ont pas été informés de leurs responsabilités civiles et pénales en matière de sécurité. Ils ne semblent pas tous connaître les grandes exigences réglementaires applicables sur le site.

5) Identification des dangers et évaluations des risques (processus n°5)

Formalisation (critère 5-a)	Il existe une procédure d'évaluation des risques. Le Document Unique est à jour et couvre toutes les activités des salariés et intérimaires. Quelques éléments de la méthode d'évaluation des risques (comme la participation du personnel et la quantification du risque) pourraient être améliorés.
Mise en œuvre (critère 5-b)	Des écarts sont apparus entre les situations décrites dans le Document Unique et le travail réel observé. Le document unique ne donne pas toujours lieu à la mise en place d'actions correctives suite aux risques identifiés. Ce document central devrait être plus utilisé par l'Escale.
Appropriation (critère 5-c)	Le personnel ne connaît pas l'existence du Document Unique et n'est pas impliqué dans l'évaluation des risques professionnels associés à son poste.

6) Formation, compétence et habilitations spécifiques du personnel (processus n°6)

Formalisation (critère 6-a)	L'Escale a mis en place un programme individuel de formation, tenu à jour, performant et accessible directement par l'encadrement. Les formations générales et particulières (obligatoires) à la sécurité sont régulièrement recyclées. L'Escale possède une traçabilité de ces formations ainsi qu'une liste des personnes habilitées pour certaines tâches nécessitant une autorisation.
--------------------------------	--

Mise en œuvre (critère 6-b)	Les formations semblent adaptées aux rôles, responsabilités et missions du personnel. Le programme individuel de formation semble efficace et pertinent. Les formations sont déclinées sur le terrain en formation pratique.
Appropriation (critère 6-c)	Le personnel a le sentiment d'être convenablement formé et pense savoir mettre en œuvre les formations dispensées. Il sait où consulter les supports de formation. Il ne fait cependant pas toujours remonter les besoins réels de formation.

7) Consultation, communication, information du personnel (processus n°7)

Formalisation (critère 7-a)	L'Escale a formalisé une procédure relative à la communication interne. Le personnel est représenté dans le CHSCT qui se réunit très régulièrement. Il existe quelques campagnes de sensibilisation à la sécurité pour le personnel. Il y a un affichage et une signalisation sécurité.
Mise en œuvre (critère 7-b)	Un effort devrait être consenti au niveau de l'affichage sécurité parfois incomplet ou non actualisé. Un problème de communication est apparu entre la médecine du travail et les autres organes sécurité. Les « briefings » quotidiens traitant notamment des aspects sécurité devraient être généralisés dans les différentes unités de l'Escale.
Appropriation (critère 7-c)	Le personnel connaît les circuits de remontées d'information et les utilise la plupart du temps.

8) Documentation, gestion documentaire et gestion des enregistrements (processus n°8)

Formalisation (critère 8-a)	L'Escale dispose d'un système certifié de management de la qualité ce qui s'est traduit par une documentation, une gestion documentaire et une gestion des enregistrements relativement bien maîtrisées (documentation à jour, disponible, accessible facilement). Elle ne possède pas de manuel de santé-sécurité au travail (qui n'est pas une obligation réglementaire).
Mise en œuvre (critère 8-b)	Les circuits de diffusion de la documentation semblent efficaces. Les documents semblent bien archivés et enregistrés mais pas toujours à jour. Il existe des « points docs » dans l'ensemble des unités ce qui fait que la documentation est facilement accessible. Certains documents importants (programme sécurité, politique sécurité, document unique, etc.) ne sont cependant pas présents dans ces points d'information.
Appropriation (critère 8-c)	Le personnel a facilement accès à la documentation et sait retrouver les documents recherchés. Il ne connaît cependant pas certains documents importants (du fait de leur absence dans les points docs). Il participe à la création, révision et gestion des documents du service.

9) Maîtrise de la sécurité des activités (processus n°9, résumé très succinct)

Formalisation (critères 9a-a à 9i-a)	Les principaux plans de prévention et protocoles ont été rédigés et signés. L'Escale a mis en place des fiches « produits chimiques » mais devrait également instaurer des fiches de poste sécurité. L'Escale possède les procédures adéquates en matière d'achats et d'approvisionnement mais n'a pas formalisé de procédures sur la conception, les nouveaux projets et modifications.
Mise en œuvre (critères 9a-b à 9i-b)	Un plan de prévention important semble poser quelques soucis dans son application sur le terrain. Les achats et approvisionnements sont bien gérés et ce malgré la présence d'une division achat centrale et d'un service local. Les activités de conception, de nouveaux projets et modifications ont semblé

	particulièrement bien maîtrisées avec notamment la consultation et l'information du personnel avant l'entrée en vigueur de modifications.
Appropriation (critères 9a-c à 9i-c)	Les observations de terrain ont permis d'identifier quelques non respects classiques des règles de manutention et de port des EPI. Le personnel n'hésite pas à signaler les problèmes sécurité rencontrés sur le terrain via un cahier de remarques et anomalies. La remontée orale semble également bien fonctionner.

10) Anticipation des situations d'urgence (processus n°10)

Formalisation (critère 10-a)	L'Escale a formalisé les procédures et plans d'urgence relatifs aux situations d'urgence (accident, évacuation incendie, etc.). Elle a formé des sauveteurs secouristes du travail et possède une liste des personnes formées. Les consignes incendie ne sont pas à jour dans certains ateliers.
Mise en œuvre (critère 10-b)	Le personnel est formé aux procédures et plans d'urgence avec une partie simulation/exercice pratique. Il semblerait cependant que les exercices ne soient pas réalisés dans tous les services. Le nombre de sauveteurs secouristes n'est pas suffisant dans certains ateliers. Les dispositifs d'urgence (extincteurs, issues de secours, etc) sont appropriés.
Appropriation (critère 10-c)	Le personnel de certains ateliers ne connaît pas réellement les procédures d'urgence.

11) Mesure des performances SST et surveillance médicale (processus n°11)

Formalisation (critère 11-a)	L'Escale n'a pas formalisé de procédures sur la surveillance médicale, ni sur la mesure des nuisances SST. Elle ne possède pas de liste des surveillances à effectuer ni des postes à risques. L'Escale suit le TF1 (accident avec arrêt) de son personnel mais pourrait également suivre les accidents n'entraînant pas d'arrêt (TF2).
Mise en œuvre (critère 11-b)	Malgré un manque de formalisation au niveau de ce processus, le suivi médical du personnel est approprié et réalisé par un médecin du travail interne qui place sous surveillance médicale renforcée la plupart du personnel. Le médecin réalise régulièrement des mesures d'ambiance sonore et d'éclairage.
Appropriation (critère 11-c)	Le personnel n'hésite pas à informer le médecin du travail de ses problèmes de santé et les fonctionnels sécurité des problèmes de sécurité rencontrés dans les ateliers. Un problème de déclaration d'accidents du travail est cependant apparu.

12) Audits, contrôles, inspections et vérifications (processus n°12)

Formalisation (critère 12-a)	L'un des deux registres sécurité utilisés par l'Escale n'est pas apparu complet. L'Escale possède une liste des contrôles sécurité à effectuer mais cette liste n'est pas à jour. Il n'y a pas de programme d'audit du SMS (le SMS n'est pas encore réellement formalisé).
Mise en œuvre (critère 12-b)	Tous les contrôles sécurité sont effectués mais des auditeurs sécurité supplémentaires devraient être formés. L'Escale met en place des actions correctives après chaque audit sécurité.
Appropriation (critère 12-c)	Le personnel n'hésite pas à signaler la présence d'équipements ou d'installations qui auraient dû être contrôlés. Il respecte le système de consignation d'équipements non-conformes.

13) Analyse et correction des anomalies (processus n°13)

Formalisation (critère 13-a)	L'Escale possède et met à jour ses procédures et registres sur le traitement des actions correctives et le traitement des accidents du travail. Un effort devrait cependant être consenti au niveau de la méthodologie utilisée pour l'analyse des causes d'accidents.
Mise en œuvre (critère 13-b)	Des actions correctives ne sont pas systématiquement mises en place après des incidents ou quasi-accidents. Le CHSCT n'est pas systématiquement associé à l'analyse des accidents du travail. Les personnes chargées d'enquêter sur les accidents ont la compétence et l'autorité suffisante pour le faire.
Appropriation (critère 13-c)	Le personnel ne participe pas réellement à l'analyse des accidents. Le rôle et l'importance de l'analyse des accidents n'ont pas été compris par le personnel.

14) Amélioration continue et revue de direction (processus n°14)

Formalisation (critère 14-a)	La direction se réunit régulièrement pour suivre l'état d'avancement des actions sécurité en cours. Elle rédige des comptes-rendus à l'issue de chaque revue de direction et utilise des tableaux de bord pour le suivi des actions en cours.
Mise en œuvre (critère 14-b)	L'équipe de management n'hésite pas à conduire des revues de direction. Elle communique son bilan HSCT, son programme annuel de prévention, ses comptes-rendus de revue de direction à la direction centrale mais ne les communique pas à son personnel. L'utilisation d'objectifs peu précis peut cependant parfois rendre difficile la mesure de l'atteinte d'une amélioration continue.
Appropriation (critère 14-c)	Même s'il ne connaît pas le programme annuel de sécurité, le personnel semble connaître les grandes actions d'amélioration de la sécurité en cours.

L'ensemble des résultats décrits ci-dessus illustre quelques uns des points qui ont été jugés satisfaisants ou au contraire à améliorer au niveau du système informel de management de la sécurité mis en place par l'Escale. Il faut toutefois remarquer que certains des dysfonctionnements constatés sont liés au fait que le système adopté reste informel et n'a pas été formalisé tel que le conçoivent les référentiels de management existants.

Il faut également noter que les scores attribués aux différents critères de performance (cf. figure 28) ne sont pas ceux qui auraient été obtenus si la méthodologie de mesure de la performance des SMS avait été expérimentée dans son intégralité. Celle-ci prévoit en effet d'ajuster ces scores en fonction des informations remontées lors d'une enquête Tripod. Les exemples donnés au niveau des quatorze processus de gestion sont également des résultats provisoires au sens où ils n'ont pas été confrontés aux résultats de cette enquête (qui aurait pu confirmer, compléter ou contredire certains points constatés).

Cette section s'est donc concentrée sur l'expérimentation du questionnaire d'audit du SMS, un des outils supports de la méthodologie de mesure de la performance du SMS. Les enseignements qui en ont été tirés seront présentés dans la quatrième section. La prochaine partie décrit en attendant les résultats de l'expérimentation Tripod, second outil support de la méthodologie.

3. Expérimentation de la méthode Tripod

La méthode Tripod est ressortie de l'étude comparative des méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité comme la plus pertinente, parmi les contributions recensées, pour appréhender la qualité de mise en œuvre du SMS (critères de performance 1-b à 14-b) et son niveau d'appropriation (critères de performance 1-c à 14-c) par les acteurs (cf. paragraphe 1, chapitre 4). Ce constat a conduit à la rencontre de ses concepteurs et de ses praticiens à l'étranger pour approfondir les conclusions de cette étude et s'est finalement soldé par la création au début 2005 du projet «Tripod-France» fédérant les savoirs et expériences : (i) du Centre de Psychologie Cognitive de l'Université de Leiden (Pays-Bas) à l'origine de la théorie Tripod et de la méthode Tripod Delta, (ii) d'AdviSafe Risk Management, société néerlandaise accréditée par la fondation Tripod, experte dans la mise en œuvre de la méthode depuis 1998 mais aussi la plus active dans les enquêtes Tripod Delta et (iii) de l'Ecole des Mines de Paris.

Ce projet a eu, pour l'Ecole des Mines de Paris, un double objectif : d'une part, l'étude de l'intérêt que représente la méthode dans le cadre de l'étude de l'environnement de travail et des facteurs organisationnels de risques, d'autre part l'examen de ses apports à la mesure de la performance des SMS. Ce second objectif s'est inscrit dans la logique du développement de la méthodologie proposée de mesure de la performance des SMS, c'est-à-dire dans la logique de la problématique de la thèse.

L'étude des apports de Tripod par rapport à ces deux éléments s'est faite à travers une expérimentation réalisée sur un site pilote, ce qui a préalablement nécessité de transposer la méthode au contexte socioprofessionnel et socioculturel français et de la traduire en français. Tripod se trouve à ce titre désormais intégralement utilisable en français, idée qui avait été pour la première fois proposée en 1991 par (Hudson et al., 1991) mais qui était restée jusqu'ici en suspens (Groeneweg, 2002).

Les prochaines sections présentent le contexte de l'expérimentation réalisée puis les principaux résultats obtenus concernant d'une part l'environnement organisationnel de travail du site pilote choisi et d'autre part la performance de son SMS.

3.1 Présentation de l'expérimentation Tripod et de son contexte

Un site français de production, fournisseur d'équipements automobiles, a été sollicité début 2006 pour mettre en œuvre la méthodologie de mesure de la performance du SMS. Le site s'est cependant révélé plutôt intéressé par l'« outil Tripod » qui la constitue et a rapidement manifesté l'intérêt de connaître ses apports à l'étude de l'environnement organisationnel de travail (cf. ci-après). La mise en œuvre de la méthodologie dans son intégralité s'est semble-t-il avérée trop lourde et pas forcément compatible avec son programme annuel de prévention déjà bien chargé sur l'année en cours. Une enquête Tripod a donc été réalisée avec l'ambition d'étudier l'environnement organisationnel de travail du site pilote choisi et non pas avec celle de mesurer la performance de son SMS. Comme il sera vu plus loin, la mise en œuvre de Tripod a toutefois permis de tirer un certain nombre d'informations sur la performance de son système de management en place.

Ce site de production fait partie d'un groupe fournisseur d'équipements automobiles au niveau mondial qui représente environ 130 000 salariés dans le monde (dont environ 30 000 en France) et qui se répartit dans 19 pays avec au total 69 sites de production (dont 16 en France). Ce site est une usine de fabrication (appelée par la suite « Usine PL »),

devenue troisième site mondial de production du groupe mais dont l'activité a connu depuis 2002 des changements radicaux à la fois en terme de :

- production : le groupe décide en effet en 2002 de modifier la gamme des équipements jusqu'alors fabriqués par le site. Les processus de fabrication sont alors majoritairement revus dans l'usine, ce qui a nécessité d'importants investissements en nouvelles machines notamment. Le site s'est également vu confié depuis 2004 la fabrication d'équipements haut de gamme, produits de haute technicité.
- personnel : depuis fin 2005, l'usine a connu une réorganisation en intégrant les productions et le personnel d'un autre site du groupe (environ 300 nouvelles personnes).

Comme l'ensemble des usines de groupe, l'usine PL a formalisé relativement tôt un Système *standardisé* de Management de la Qualité et un Système de Management de l'Environnement. Elle est d'ailleurs certifiée ISO/TS16949 en qualité (référentiel international dans le milieu automobile répondant également aux exigences de l'ISO 9001) et ISO 14001 en environnement. Elle n'a pas adopté de Système de Management *standardisé* de la Santé-Sécurité au Travail mais dispose cependant d'un système *informel* (tel que décrit au premier chapitre).

L'usine semble relativement satisfaite de ses performances dans le domaine de la qualité et de l'environnement mais s'affiche toutefois préoccupée par ses résultats sécurité. Non seulement ceux-ci n'ont pas atteint au cours des deux années précédentes les objectifs fixés par la direction centrale mais le site se positionne en queue du peloton français au niveau de la sécurité au travail. Désireuse de progresser dans ce domaine, la direction du site pilote et son service Environnement et Prévention (EP) se donnent alors pour objectifs prioritaires de développer la culture sécurité de l'ensemble du personnel et d'améliorer l'environnement organisationnel de travail de l'usine en général. L'expérimentation de la méthode Tripod est donc survenue à un moment opportun pour l'usine. Au-delà de son ambition d'aider le site à améliorer ses résultats en sécurité, l'expérimentation se devait de répondre à certains attendus de l'équipe de direction et de son équipe EP, en particulier : permettre à l'ensemble du personnel d'exprimer sa perception et faire remonter ses observations, généraliser au sein du personnel l'idée selon laquelle la sécurité n'est pas limitée à quelques thèmes déjà connus (comme le port des EPI, le respect des règles, l'équipe EP, la formation) mais également aider à la construction du plan de progrès sécurité pour les années à venir et obtenir une vision globale de l'usine en terme de maîtrise de la sécurité.

Pour ces raisons, la direction a souhaité impliquer l'ensemble du personnel du site (depuis la direction jusqu'aux opérateurs de première ligne) ainsi que le personnel intérimaire et sous-traitant à demeure sur le site, soit environ 1600 personnes (1300 salariés du groupe, 150 intérimaires et 150 sous-traitants). Tous les services ont également été mobilisés, à la fois les ateliers de production, les services supports, et la dizaine d'entreprises sous-traitantes à demeure.

Une équipe projet, chargée d'accompagner l'expérimentation sur le site, a été formée et a réuni :

- au niveau local : le responsable EP du site et deux de ses assistants
- au niveau de la division sécurité du groupe : un responsable sécurité
- au niveau de la division production du groupe : un responsable production

Cette équipe projet a également bénéficié de la participation ponctuelle des responsables formation, communication, ressources humaines et maintenance, du médecin du travail et de deux « relais » sécurité de terrain.

L'expérimentation de Tripod sur le site pilote s'est articulée selon les quatre étapes principales suivantes (cf. Chapitre 4 sur la mise en œuvre de la méthode) :

- Une phase de préparation de l'étude. Cette étape s'est réalisée au travers de deux réunions : la première dédiée au lancement de la démarche et à la création de l'équipe projet et la seconde consacrée à la préparation de l'enquête avec cette équipe. La première réunion a conduit à formaliser une lettre d'information générale pour informer le personnel de l'expérimentation en cours. La seconde a permis de choisir dans la 'Delta Base' les questions les plus appropriées pour le site, d'adapter les questions au vocabulaire et jargon professionnel du site, de créer de nouvelles questions (environ trente) pour répondre à des problématiques spécifiques au site. Une seule version du questionnaire a été élaborée sur la base de 275 questions. Le site a également été découpé en sous-systèmes organisationnels homogènes (huit ateliers de production, deux services supports et un sous-système « entreprises extérieures »).
- Une phase de collecte des informations. Parmi les différentes modalités possibles de diffusion des questionnaires, l'équipe projet a choisi de les distribuer par l'intermédiaire de l'encadrement de proximité. Plusieurs sessions d'informations ont alors été organisées (sur plusieurs quarts) visant à donner aux chefs de service, chefs d'atelier et chefs d'équipe les consignes générales relatives à l'enquête. Ces derniers ont ensuite relayé les consignes et distribué les questionnaires au sein de leur équipe. Un délai de quatre semaines a été accordé pour répondre au questionnaire. Selon les consignes diffusées, le personnel s'y est généralement pris en plusieurs fois et sur son temps de travail. Le service EP a servi de « support » en cas de questions ou de problèmes lors de cette phase de renseignements des questionnaires. Il a également servi de « moteur » en relançant l'encadrement de proximité et les différents ateliers pour le retour des questionnaires.
- Une phase de validation des réponses et d'analyse des résultats. L'étape de traitement statistique et validation des résultats a été menée par la société Advisafe et l'Université de Leiden. Cette étape a conduit à retirer certaines questions (six au total) ainsi que certains participants (environ vingt-cinq) des résultats exploitables de l'enquête car ne satisfaisants pas aux critères de fiabilité et de validité utilisés pour valider les questions conçues et réponses obtenues. 98% du questionnaire (269 questions sur 275) et 97% des questionnaires retournés (983 sur les 1012 questionnaires retournés) ont finalement pu être exploités pour l'analyse détaillée.
- Une phase d'interviews et de proposition d'actions correctives. Les dysfonctionnements identifiés ont été une première fois discutés avec l'équipe projet ainsi qu'avec quelques responsables d'ateliers afin de comprendre leurs causes profondes et de réfléchir à des solutions d'amélioration. Le plan d'actions proposé a ensuite été soumis à l'équipe de management puis validé. Une lettre d'information a finalement été rédigée pour présenter à l'ensemble du personnel les principaux résultats de l'enquête et les actions décidées.

Les deux prochaines sections présentent les principaux résultats obtenus à l'issue de l'enquête réalisée. Ces résultats concernent tout d'abord l'environnement

organisationnel de travail de l'usine « PL » puis la performance de son système informel de management de la sécurité.

3.2 Principaux résultats obtenus concernant l'environnement organisationnel de travail du site pilote

Cette section s'intéresse aux conclusions auxquelles l'enquête Tripod a permis d'aboutir en ce qui concerne l'environnement organisationnel de travail de l'usine PL. Elle présente successivement le taux de participation à l'étude, quelques tendances générales identifiées et liste enfin quelques exemples de résultats obtenus.

3.2.1 Une participation à l'étude révélatrice de tendances

Au terme des quatre semaines allouées au personnel pour renseigner le questionnaire, environ 1000 questionnaires ont été retournés, ce qui représente un taux de participation d'environ 66%. La plupart des ateliers de production ont renvoyé entre 70% et 90% de questionnaires. Les services supports ont retourné 80% des questionnaires pour l'un et 100% pour l'autre.

La participation a été la plus faible dans un atelier de production de l'usine (33%, atelier 2) et chez les sous-traitants (39% de participation). Les réponses fournies pour ces deux services ont donc été prises avec précaution puisqu'elles ne sont pas représentatives de la perception et du ressenti de la majorité de leur personnel. Ces résultats ont été, en eux-mêmes, une information pour l'équipe de direction sur le niveau de culture sécurité des ateliers. Ils ont également donné une indication sur le niveau d'implication et de motivation des équipes par rapport à la problématique Santé-Sécurité au Travail. Comme il sera vu ci-dessous, ce taux de réponse a d'ailleurs été corrélé avec le score Tripod général obtenu par atelier et leur taux de fréquence respectifs.

Le taux de réponse à l'enquête est présenté dans la figure 30.

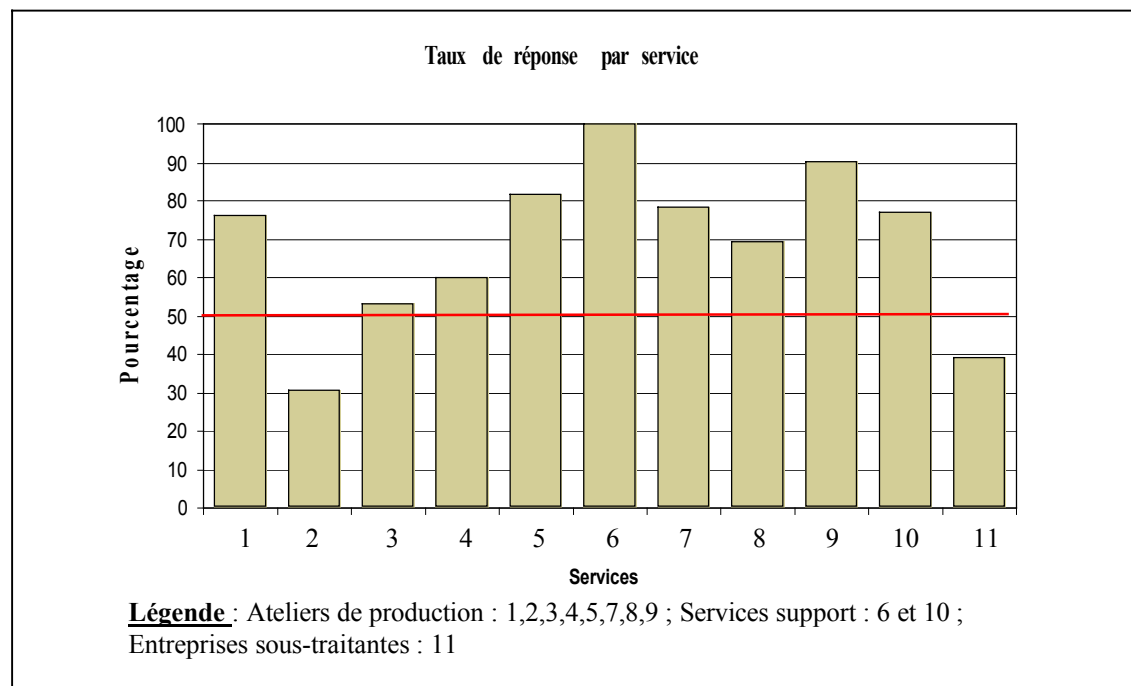


Figure 30. Taux de réponse par services et ateliers

De manière générale, les « petits » ateliers ou services (moins de 100 personnes) ont obtenu de meilleurs taux de réponses (services 1,5,6,7 et 9) que les « gros » ateliers comme les ateliers 2 (271 personnes), 3 (325 personnes) et 8 (211 personnes). Il est en effet beaucoup plus facile de mobiliser un petit service.

Néanmoins, compte tenu de la taille du site (1600 personnes environ) et du temps limité (quatre semaines) pour répondre au questionnaire, le taux de participation (66%, deux personnes sur trois en moyenne) a été très satisfaisant. Des taux similaires de réponse ont été obtenus à l'étranger sur des sites de cette taille.

3.2.2 Les tendances générales identifiées

L'enquête a permis d'identifier un certain nombre de tendances générales au niveau de l'usine.

L'ensemble des questionnaires compilés permet d'obtenir un « profil Tripod » de l'usine (cf. paragraphe 2.2.2, chapitre 4). Ce profil reste très général et nécessite bien évidemment de rentrer dans le détail afin d'identifier les aspects organisationnels les plus vulnérables ou au contraire les plus performants. Il permet néanmoins de faire ressortir les quelques tendances générales suivantes (cf. figure 31) :

- Les facteurs organisationnels Conception (CO), Matériel (MT) et Ordre et Propreté (OP) sont moins bien maîtrisés sur le site que les autres facteurs organisationnels.
- Le facteur organisationnel Moyen de Défense (DF) est celui qui est ressorti, par rapport aux autres facteurs, comme le mieux maîtrisé.
- Les facteurs organisationnels Maintenance (MN), Conditions causant des erreurs (CE), Procédures (PR), Formation (FO), Communication (COM), Objectifs Incompatibles (OI) et enfin Organisation du travail (OT) sont correctement maîtrisés même si des améliorations restent à envisager (un score de 70% représente en effet selon Tripod un score moyen).

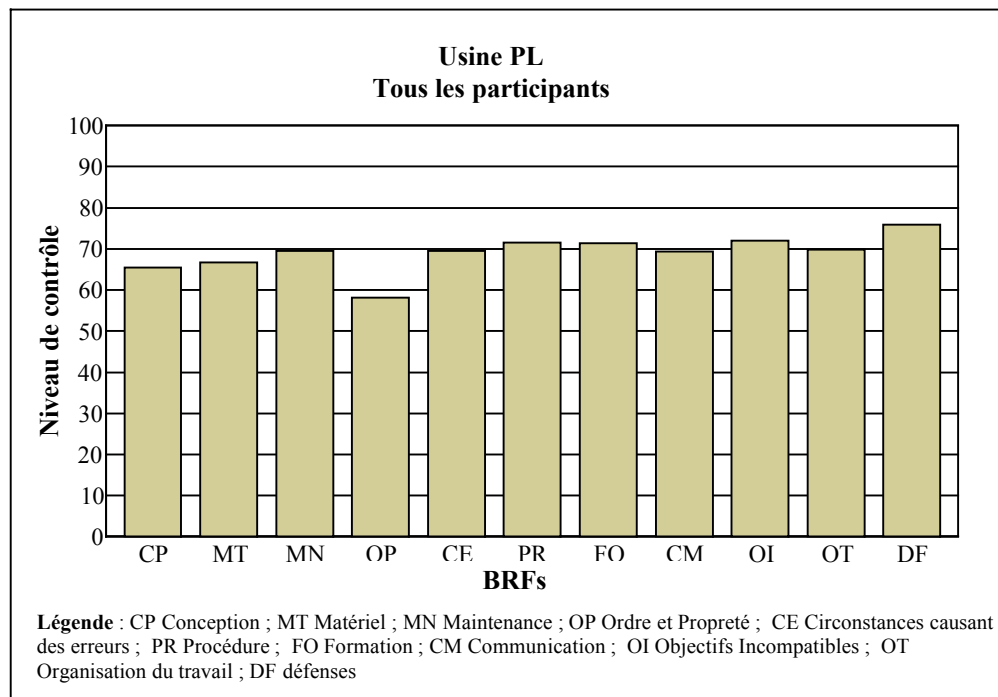


Figure 31. Profil Tripod de l'usine « PL »

Ces tendances très générales ont été comparées avec les résultats obtenus par un benchmark d'usines étrangères oeuvrant dans le même secteur d'activité que l'usine pilote (secteurs de la manufacture). Ce benchmark regroupe 8 manufactures néerlandaises (cf. figure 32).

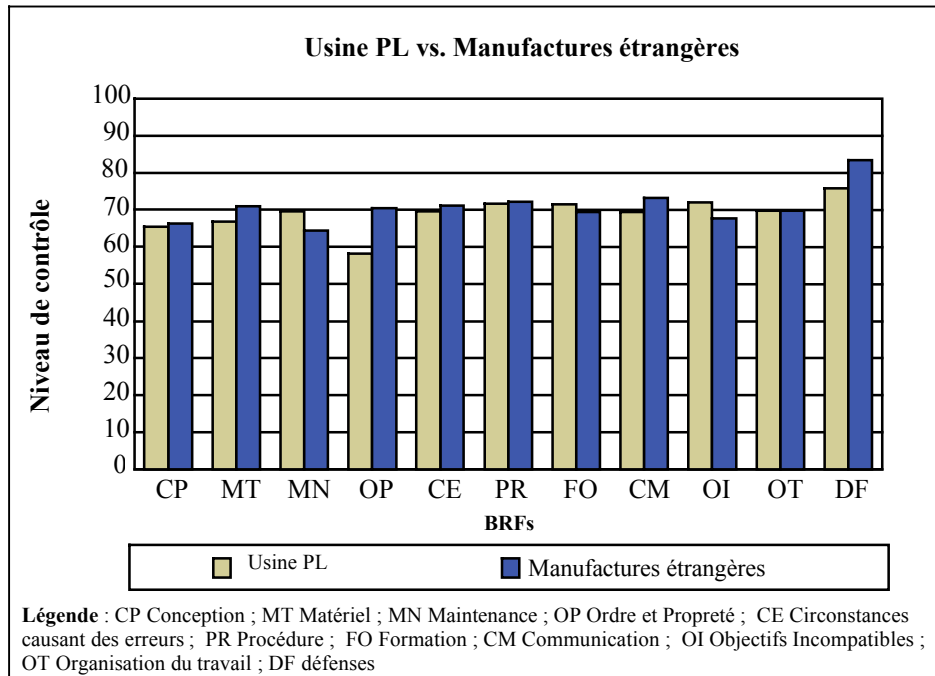


Figure 32. Profil Tripod de l'usine « PL »

Ce benchmark a permis de préciser les tendances générales identifiées ci-dessus mais de montrer en particulier trois points :

- L'ordre et la propreté des ateliers et postes de travail est un point qu'il convient d'améliorer en priorité.
- Les moyens de défense (c'est-à-dire les dispositifs de protection comme les Equipements de Protection Individuelle ou Collective, les issues de secours, la signalisation, etc.) sont apparus comme assez bien maîtrisés dans l'usine mais restent encore améliorables.
- La maintenance est apparue comme mieux maîtrisée dans l'usine qu'à l'étranger. Elle constitue à ce titre l'un des points forts organisationnels de l'usine.

L'enquête a également permis d'appréhender le degré de culture sécurité et de maîtrise de l'environnement de travail propre à chaque service. Un score moyen total relatif aux réponses données par le personnel de chaque service a été calculé (cf. figure 33a). De l'enquête il ressort que trois ateliers possèdent ainsi une bonne culture sécurité et une bonne maîtrise de l'environnement organisationnel de travail (ateliers 9, 5 et 1). Trois autres, au contraire, ont des progrès à faire dans ce domaine (ateliers 2, 3 et 7). Ces ateliers sont également ceux ayant respectivement le plus et le moins participé à l'enquête.

Les scores Tripod ont ensuite été comparés avec les résultats sécurité obtenus par les ateliers entre 2003 et 2005. Pour ce faire, le taux moyen de fréquence d'accidents TF2⁷⁷

⁷⁷ Ce taux de fréquence regroupe les accidents avec arrêt, sans arrêt et les incidents ayant entraîné des premiers soins. Ce taux de fréquence TF2 est plus révélateur du niveau de performance sécurité que le taux de fréquence TF1 lié aux accidents avec arrêt uniquement (la dimension aléatoire de l'accident est moins importante dans le TF2 que dans le TF1).

sur 2003, 2004 et 2005 a été calculé pour chaque atelier grâce aux données récoltées par le service EP de l' Usine PL (cf. figure 33b).

Pour la majorité des ateliers, les deux types de scores ont coïncidé, c'est-à-dire que les ateliers maîtrisant au mieux leur environnement de travail (score Tripod) étaient aussi ceux qui avaient le moins d'accidents (avec ou sans arrêt) et d'incidents (TF2). L'atelier de production 9 est par exemple celui qui a obtenu entre 2003 et 2005 le plus petit TF2. Les ateliers 2, 3 et 7 sont ceux qui présentent au contraire le plus grand TF2 entre 2003 et 2005, c'est-à-dire ceux qui ont obtenu les moins bons résultats sécurité.

La cohérence entre les deux scores a été en grande partie respectée, à deux exceptions près (histogrammes en couleur foncée dans la figure 33b) :

- Pour l'atelier 1, le score Tripod indique une bonne maîtrise de l'environnement de travail et une bonne culture sécurité (score Tripod de 73) alors que son TF2 moyen entre 2003 et 2005 suggère l'inverse (TF2 moyen de 110 environ). En entrant dans le détail des calculs, il s'est en fait avéré que le TF2 de 2003 et 2004 était très haut (d'où la moyenne importante entre 2003 et 2005) mais que l'atelier a été réorganisé en 2005 et a eu une démarche sécurité très active à partir de cette période (d'où le score Tripod relativement bon).
- Pour les services 6 et 10, l'exposition aux risques est moindre puisqu'il s'agit de deux services supports (techniques et administratifs) ce qui explique les bons résultats sécurité (largement en dessous des ateliers de production).



Figure 33a.

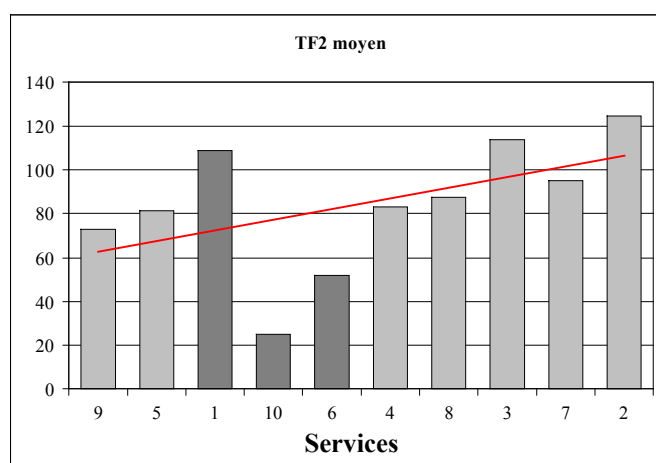


Figure 33b.

Légende : Ateliers de production : 1,2,3,4,5,7,8,9 ; Services support : 6,et 10 ; Entreprises sous-traitantes : 11

Figure 33. Scores Tripod 2006 obtenus par service (fig.33a) et TF2⁷⁸ par service calculé sur 2003,2004 et 2005 (fig.33b)

Cette comparaison entre les résultats Tripod et les résultats sécurité obtenus montre de manière générale que la maîtrise de l'environnement organisationnel de travail et la maîtrise de la sécurité dans les ateliers sont d'une manière ou d'une autre extrêmement liées.

⁷⁸ Le TF2 pour les entreprises sous-traitantes (service n°11) n'est pas représenté.

3.2.3 Exemple d'autres résultats obtenus

Aux côtés de ces tendances générales qui se sont dégagées de l'enquête, l'étude a fait ressortir un certain nombre de points organisationnels bien maîtrisés ou au contraire à améliorer (Guarnieri, 2006b).

Les réponses apportées par le personnel ont par exemple permis de faire ressortir :

- Des points organisationnels bien maîtrisés sur l'ensemble du site et de manière commune à l'ensemble des ateliers. Les commandes des machines et équipements utilisés semblent par exemple assez claires (BRF conception) : plus de 90% du personnel de chaque atelier déclare en effet ne pas avoir été impliqué dans un incident à cause de commandes machines peu claires (question 1, tableau 23 ci-dessous).
- Des points organisationnels bien maîtrisés sur l'ensemble du site mais qui posent problème à un ou deux ateliers. La mise à disposition des Consignes Sécurité Produit pour tous les produits chimiques dangereux est par exemple bien maîtrisée dans tous les ateliers, excepté dans les ateliers 8 et les entreprises sous-traitantes (service 11) où il semblerait que ces consignes ne soient pas systématiquement disponibles (BRF Défense) : près d'une personne sur trois a effectivement répondu dans ces ateliers ne pas disposer de ces consignes (question 2, tableau 23 ci-dessous).
- Des points organisationnels qui posent problème à l'ensemble de l'usine sauf à quelques ateliers où ils semblent au contraire bien maîtrisés. Il semblerait par exemple, au regard des réponses apportées par le personnel, que les briefings précédant la prise de quart ne soient pas généralisées à l'ensemble des ateliers, sauf dans l'atelier 9 où ces réunions semblent institutionnalisées (BRF Défense, question 3, tableau 23 ci-dessous).
- Des points organisationnels à améliorer dans l'ensemble des ateliers. Le personnel a par exemple déclaré en majorité ne pas connaître tous les sigles ou abréviations utilisées dans les modes opératoires, instructions ou procédures utilisées (BRF Procédures). Tous les ateliers de l'usine rencontrent, semble-t-il, ce problème (question 4, tableau 23 ci-dessous).

Exemples de questions	Rep. attendue	Services										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1) Au cours du dernier mois, avez-vous été impliqué(e) dans un incident parce que les commandes de la machine/équipement n'étaient pas claires ?	Non	90%	91%	96%	94%	96%	97%	87%	95%	96%	98%	90%
2) La dernière fois que vous avez manipulé des produits dangereux la Consigne Sécurité Produit était-elle disponible ?	Oui	93%	83%	83%	96%	95%	98%	84%	69%	98%	84%	67%
3) Existe-t-il dans votre atelier des réunions quotidiennes « Point 5 minutes » dont le thème est la sécurité ?	Oui	36%	54%	63%	48%	21%	20%	31%	18%	78%	28%	17%
4) Au cours des trois derniers mois, êtes-vous tombé(e) sur des abréviations ou sigles que vous n'étiez pas certain(e) de connaître ?	Non	50%	39%	48%	43%	42%	48%	35%	49%	62%	46%	46%

Tableau 23. Exemple de questions posées et de réponses obtenues lors de l'enquête Tripod

Hormis le degré de répartition des dysfonctionnements organisationnels identifiés (localisés ou généralisés aux ateliers), l'enquête a également permis :

- De confirmer le ressenti et la perception de l'équipe de direction en mettant en évidence des défaillances organisationnelles qui étaient déjà bien connues d'elle mais qui n'avaient pas été jusqu'alors traitées. Par exemple, le personnel s'est déclaré au cours de l'enquête ne pas être assez associé à la commande et aux choix d'équipements, à la conception des nouveaux postes, etc. Ce problème était déjà bien connu par l'équipe de direction : l'enquête a ici permis de le confirmer, de mettre en exergue l'importance du problème et de conduire à la mise en place d'actions correctives spécifiques.
- De donner une légitimité supplémentaire aux actions qui étaient déjà en cours dans l'usine. L'usine « PL » se trouvait par exemple, lors de l'enquête, en pleine démarche de correction des problèmes d'ordre et de propreté des postes et ateliers. L'enquête a confirmé ces problèmes mais n'a pas donné lieu à des actions spécifiques dans ce domaine puisque le site avait déjà réfléchi à des solutions d'amélioration.
- De souligner des défaillances qui n'avaient pas été perçues jusqu'alors par le management : l'enquête a par exemple décelé des problèmes de transmissions de consignes lors des relèves dans certains ateliers. Ce problème a conduit à la mise en place d'actions correctives immédiates.

L'ensemble des dysfonctionnements organisationnels identifiés au terme de l'enquête a été présenté à l'équipe projet ainsi qu'à l'équipe d'encadrement. Ceci a permis de hiérarchiser les défaillances identifiées et de réfléchir aux différentes actions correctives à mettre en place. Cette étape d'interviews du management a été essentielle pour comprendre l'origine des problèmes identifiés et pour définir des mesures correctives adéquates. Un plan d'actions comprenant une cinquantaine de mesures a finalement été élaboré et échelonné sur 2007-2008. Une synthèse générale de l'enquête, des principaux points forts ou points organisationnels à améliorer a enfin été présentée à l'ensemble du personnel (salarié, intérimaire et sous-traitants) via une lettre d'information diffusée dans le journal interne de l'entreprise.

Outre les résultats présentés ci-dessus qui illustrent concrètement l'intérêt que représente la méthode dans le cadre de l'étude de l'environnement de travail et des facteurs organisationnels de risques, cette expérimentation a également permis de mesurer la performance du SMS informel instauré par l'Usine PL.

3.3 Principaux résultats obtenus concernant la performance du SMS du site

Cette section présente les conclusions auxquelles cette expérimentation a permis d'aboutir au niveau de la performance du système informel de management mis en place par l'usine PL. Elle décrit tout d'abord les processus de gestion et les critères de la performance qui ont pu être couverts lors de l'enquête puis quelques résultats obtenus sur la performance du système en place.

3.3.1 Degré de couverture des processus de gestion et des critères de performance du SMS

Cette partie présente le degré avec lequel l'expérimentation conduite a pu être utilisée pour étudier la performance du système informel de management mis en place par l'usine PL. Comme le propose le chapitre 4, ceci peut être réalisé en comptabilisant le nombre de questions Tripod exploitables pour étudier l'un ou l'autre des vingt-deux

processus de gestion du SMS puis en étudiant si ces questions sont plutôt révélatrices de la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain ou de son niveau d'appropriation par le personnel. Pour rappel, Tripod est utilisée pour couvrir quarante-quatre des soixante-six critères de performance du SMS (cf. chapitre 3, 4 et annexe 2).

S'appuyant sur le travail de correspondance qui a été réalisé entre les questions Tripod issues de la Delta Base et les processus de gestion (cf. tableau 19, chapitre 4), le tableau suivant présente en premier lieu le nombre de questions Tripod qui ont pu être exploitées dans le cadre de cette expérimentation pour analyser les vingt-deux principaux processus de gestion de la SST.

	CM	CP	DF	CE	OP	MT	OI	MN	OT	PR	FO	Total
1	0	0	0	1	0	0	6	0	2	0	2	11
2	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	4
3	4	0	3	6	2	0	2	2	13	0	2	34
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	6
6	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	18	22
7	14	3	3	0	2	0	1	0	2	0	1	26
8	2	2	0	0	1	0	0	1	0	14	0	20
9a	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
9b	0	1	1	0	0	14	0	1	0	0	0	17
9c	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
9d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9e	0	1	1	0	18	1	1	0	0	0	0	22
9f	2	4	1	0	0	3	7	10	1	9	0	37
9g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9h	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	4
9i	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	8
10	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	5
11	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	5
12	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	5
13	0	0	2	0	0	2	2	2	1	1	0	10
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	25	22	25	10	24	23	25	24	22	25	24	249
%	100%	88%	100%	40%	96%	92%	100%	96%	88%	100%	96%	93%

Tableau 24. Nombre de questions Tripod exploitables et leur répartition par processus de gestion⁷⁹

⁷⁹ **Légende :**

Processus de gestion : 1. Politique sécurité et engagement de la direction ; 2. Objectifs et programme sécurité ; 3. Rôle et responsabilité des acteurs, structure organisationnelle ; 4. Veille et respect de la réglementation ; 5. Identification des dangers et évaluation des risques ; 6. Formation, compétence et habilitations spécifiques ; 7. Consultation, communication, information du personnel ; 8. Documentation, gestion documentaire, gestion des enregistrements ; 9a. Maîtrise de la sécurité dans les interventions des entreprises extérieures ; 9b. Maîtrise de la sécurité dans les activités d'achats et d'approvisionnement ; 9c. Maîtrise de la sécurité dans les activités de conception de nouveaux projets et de modifications ; 9d. Maîtrise de la sécurité dans les opérations de chargement / déchargement ; 9e. Maîtrise de la sécurité dans les activités de manutention, stockage, nettoyage et rangement ; 9f. Maîtrise de la sécurité dans les activités de production et de maintenance ; 9g. Maîtrise de la sécurité dans les activités de bureaux ; 9h. Permis et autorisations de travail ; 9i. Equipements de protection individuelle (EPI), matériel et outillage utilisé ; 10. Préparation aux situations d'urgence ; 11. Mesures des performances sécurité, surveillance médicale ; 12. Audits, contrôles, inspections, vérifications ; 13. Analyse et correction des anomalies ; 14. Amélioration continue, revue de direction

BRF Tripod : CM : Communication ; CP : Conception ; DF : Défenses ; CE : Circonstances causant des Erreurs ; OP : Ordre et Propreté ; MT : Matériel ; OI : Objectifs incompatibles ; MN : Maintenance ; OT : Organisation du Travail ; PR : Procédures ; FO : Formation.

Sur les 269 questions exploitables (six questions n'ont en effet pas satisfait certains critères de fiabilité et validité), 249 se sont révélées être des indicateurs de la performance du SMS. Ainsi 93% du questionnaire a pu être exploité pour étudier la performance du SMS. Tous les BRFs Tripod ont fourni un nombre important d'indicateurs de la performance du système de management (entre 88% et 100% des questions qui leur sont sous-jacentes ont été exploitées), mise à part le BRF « Circonstances causant des erreurs » (CE) qui n'a pu être utilisé qu'à hauteur de 40%.

Du fait des questions choisies pour constituer le questionnaire, l'enquête conduite n'a pas permis de couvrir les processus de gestion suivants : veille réglementaire (processus n°4), maîtrise de la sécurité dans les interventions des entreprises extérieures (processus n°9a), dans les opérations de chargement/déchargement (processus n°9d), dans les bureaux (processus n°9g) et l'amélioration continue (processus n°14). En effet aucune question Tripod utilisée ne donne d'indication sur ces éléments (excepté pour le processus 9a couvert par une seule question).

L'enquête aurait également pu se montrer plus informative au niveau des objectifs et programme sécurité (processus n°2), de l'identification des dangers et évaluation des risques (processus n°5), des permis et autorisations de travail (processus n°9h), de la préparation aux situations d'urgence (processus n°10), de la mesure des performance et surveillance médicale (processus n°11) et des audits, contrôles et vérifications (processus n°12), qui n'ont été traités que par quelques questions (entre 4 et 6). Les informations renvoyées par ces questions restent cependant exploitables.

En revanche, l'enquête a permis de largement couvrir les processus suivants : les rôles et responsabilités des acteurs au sein de l'usine (processus n°3), la formation, les compétences et l'habilitation du personnel (processus n°6), la consultation, la communication et l'information du personnel (processus n°7), la documentation, la gestion documentaire et la gestion des enregistrements (processus n°8), la maîtrise de la sécurité dans les activités d'achats et d'environnement (processus n°9b), dans les activités de manutention, stockage, rangement et nettoyage (processus n°9e), dans les activités de maintenance et de production (processus n°9f). Les questions Tripod se rapportant à chacun de ces éléments demeurent en effet nombreuses dans le questionnaire élaboré (entre 17 et 37 questions).

L'enquête se montre particulièrement intéressante pour l'étude du processus de maîtrise de la sécurité (processus 9a à 9i) qui est couvert à lui seul par 101 questions Tripod (38% des questions exploitables).

Partant également du travail de corrélation entre les questions Tripod issues de la Delta Base et les deux dimensions de la performance (cf. tableau 21, chapitre 4), le tableau 25 présente le nombre de questions Tripod qui ont pu être exploités pour étudier (i) la qualité de mise en œuvre du SMS sur le terrain et (ii) son appropriation par le personnel. Le tableau révèle donc le nombre de questions Tripod exploitables pour étudier chacun des quarante-quatre critères de performance du SMS.

Processus de gestion :	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	9b	9c
Qualité de mise en œuvre du SMS (critères de performance 1-b à 9c-b)	11	2	7	0	5	19	22	18	1	16	9
Niveau d'appropriation du SMS (critères de performance 1-c à 9c-c)	0	2	27	0	1	3	4	2	0	1	3
Processus de gestion (suite) :	9d	9e	9f	9g	9h	9i	10	11	12	13	14
Qualité de mise en œuvre du SMS (critères de performance 9d-b à 14-b)	0	7	25	0	3	6	3	0	5	7	0
Niveau d'appropriation du SMS (critères de performance 9d-c à 14-c)	0	15	12	0	1	2	2	5	0	3	0

Tableau 25. Nombre de questions Tripod exploitables et leur répartition selon les critères de performance du SMS⁸⁰

Sur les 249 questions exploitables pour mesurer la performance du SMS en place dans l'usine PL, 82 donnent une indication sur son niveau d'appropriation par les acteurs et 167 renvoient à la qualité de sa mise en œuvre. Une question sur trois a donc permis, lors de l'enquête, d'évaluer l'appropriation du SMS par le personnel, deux sur trois ont porté sur la qualité de sa mise en œuvre.

Le tableau 25 montre au final que douze critères de performance n'ont pas pu être couverts lors de l'enquête (aucune question Tripod relative aux critères 1-c, 4-b, 4-c, 9a-c, 9d-b, 9d-c, 9g-b, 9g-c, 11-b, 12-c, 14-b et 14c). Les autres critères de performance ont été quant à eux traités par un certain nombre de questions Tripod :

- trois questions ou moins pour quatorze critères de performance (critères 2-b, 2-c, 5-c, 6-c, 8-c, 9a-b, 9b-c, 9c-c, 9h-b, 9h-c, 9i-c, 10-b, 10-c et 13-c)
- entre quatre et dix questions pour neuf critères de performance (critères 3-b, 5-b, 7-c, 9c-b, 9e-b, 9i-b, 11-c, 12-b et 13-b)
- plus de dix questions pour neuf critères de performance (critères 1-b, 3-c, 6-b, 7-b, 8-b, 9b-b, 9e-c, 9f-b, et 9f-c)

L'enquête s'est donc révélée particulièrement riche pour l'étude des critères de performance suivants :

- La mise en œuvre de la politique sécurité sur le terrain (critère 1-b).
- L'appropriation par les acteurs de leurs rôles et responsabilités en matière de SST (critère 3-c).
- La mise en œuvre du système de formation, compétence et habilitations spécifiques (critère 6-b).
- La mise en œuvre du système de communication, consultation et information du personnel (critère 7-b).
- La mise en œuvre du système de documentation, gestion documentaire et gestion des enregistrements (critère 8-b).
- La mise en œuvre de la sécurité dans les activités d'achats et d'approvisionnement (critère 9b-b).
- L'appropriation par les acteurs des règles de sécurité pour les activités de manutention, stockage, rangement et nettoyage (critère 9e-c).
- La mise en œuvre de la sécurité dans les activités de production et de maintenance (critère 9f-b).

⁸⁰ Cf. note précédente de bas de page.

- L'appropriation par les acteurs des règles de sécurité définies pour les activités de production et de maintenance (critère 9f-c).

Il convient de noter que, l'expérimentation ayant été conduite avec l'ambition pour l'Usine PL d'évaluer principalement l'intérêt de la méthode à l'étude de son environnement organisationnel de travail, l'élaboration du questionnaire (i.e. le choix des questions Tripod retenues dans la Delta Base) ne s'est pas faite dans la logique de mesurer la performance du système de management en place. Ceci a eu pour conséquence une relative inégalité dans le nombre et la répartition des questions Tripod par rapport aux critères de performance du SMS, comme le montre la figure 34.

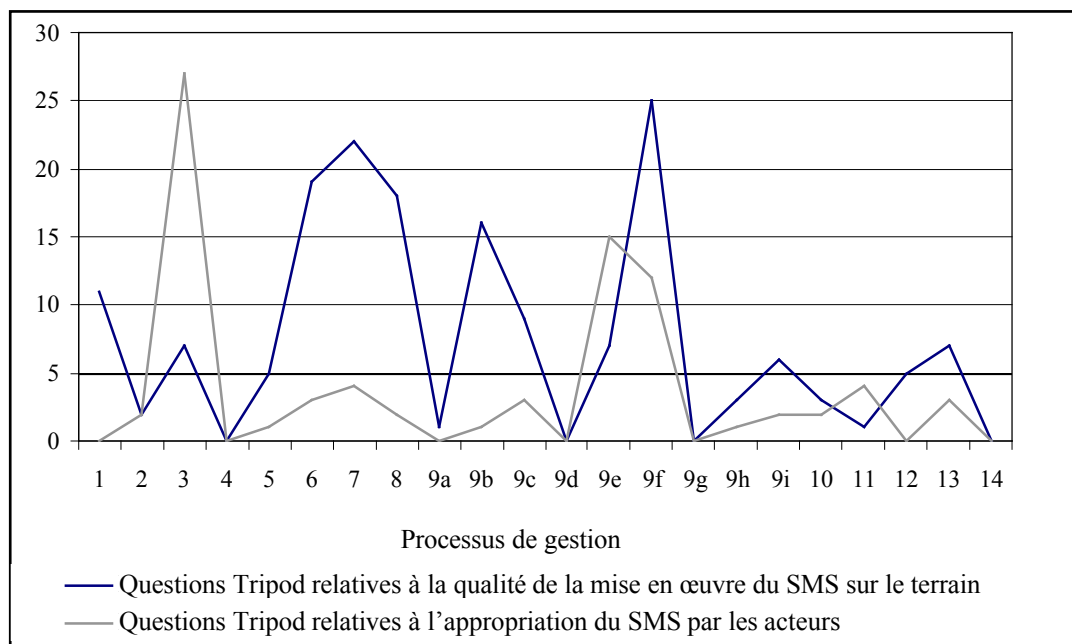


Figure 34. Nombre et répartition des questions Tripod exploitables dans le cadre de l'expérimentation menée pour mesurer la performance du SMS de l'usine PL

Les critères de performance auraient incontestablement été couverts de façon plus homogène si les questions Tripod avaient été choisies dans l'optique d'une enquête destinée à mesurer la performance du SMS de l'usine. Malgré cette relative disparité dans les questions exploitables, des informations pertinentes sur la performance du système en place de management de la Santé-Sécurité au Travail peuvent bien évidemment être retirées de cette expérimentation.

3.3.2 Exemple de résultats obtenus concernant la performance du SMS

Cette partie décrit quelques exemples de résultats obtenus concernant la performance du système informel de management de la SST adopté par l'usine PL. Comme dans le cadre de l'audit du SMS, ces résultats sont présentés par processus de gestion. Ils renverront soit à la qualité de la mise en œuvre (critères de performance 1-b à 14-b) soit au niveau d'appropriation (critère de performance 1-c à 14-c) de chacun des processus de gestion couverts lors de l'enquête⁸¹.

⁸¹ Les résultats relatifs à la veille réglementaire (processus n°4), l'amélioration continue (processus n°14), la maîtrise de la sécurité dans les opérations de chargement/déchargement (processus n°9d) et dans les bureaux (processus n°9g) ne seront pas présentés car ces processus n'ont pas été couverts lors de

1) Politique Santé-Sécurité au Travail et engagement de la direction (processus n°1)

Mise en œuvre (critère 1-b)	L'enquête Tripod révèle que l'équipe de direction doit se montrer plus présente sur le terrain et dans les ateliers afin d'afficher concrètement son engagement dans sa politique de Santé-Sécurité au Travail. Il semblerait en revanche que la direction consacre des moyens financiers importants au traitement des problèmes sécurité et aux améliorations dans ce domaine, tel que le signale 90% à 100% du personnel selon les ateliers. Elle se montre également très impliquée dans la formation de son personnel et du personnel intérimaire. Ce point a par exemple été souligné par environ 90% du personnel.
Appropriation par les acteurs (critère 1-c)	Ce critère n'a pas été couvert lors de l'enquête (cf. figure 23).

2) Objectifs et programme SST (processus n°2)

Mise en œuvre (critère 2-b)	Sauf dans un atelier particulier, l'ensemble du personnel déclare que la direction communique très clairement sur ses objectifs annuels en matière de Santé-Sécurité au Travail. Ces objectifs semblent être ensuite bien relayés et expliqués au personnel par les chefs d'équipe. Certains ateliers et équipes précisent cependant que les objectifs sécurité de l'usine ne sont pas déclinés de manière uniforme selon les ateliers.
Appropriation par les acteurs (critère 2-c)	Malgré une bonne communication de la direction sur ses objectifs, l'enquête fait ressortir que ceux-ci ne sont pas systématiquement déclinés en objectifs sécurité individuel : près d'une personne sur deux affirme ne pas avoir eu d'objectif sécurité au cours de l'année passée.

3) Rôle et responsabilités des acteurs (processus n°3)

Mise en œuvre (critère 3-b)	L'enquête a été relativement riche d'informations sur les rôles et responsabilités des acteurs en matière de SST, quelques exemples de résultats sont ici donnés. Les rôles et responsabilités de chacun apparaissent comme étant relativement bien définis dans l'usine. A la question Tripod « dans votre usine, tout le monde sait-il qui est responsable de quoi ? », la quasi-totalité du personnel a répondu par l'affirmative. Ceci a été confirmé par d'autres questions pour lesquelles le personnel a répondu savoir qui contacter en cas de problème sur certaines machines ou équipements, en cas de besoin d'une réparation, en cas de problème relatif à la SST, etc. Selon le personnel, les « relais sécurité terrain » contribuent de manière positive à l'animation de la sécurité dans les ateliers. Les délégations de pouvoir semblent également bien définies : le personnel n'a par exemple jamais été tenu pour responsable de quelque chose dont il ne se considérait pas comme responsable.
Appropriation par les acteurs (critère 3-c)	Le personnel n'hésite pas à signaler ou discuter d'un problème avec sa hiérarchie dans la majorité des équipes. Certains ateliers signalent cependant que le hiérarchique direct n'aide pas toujours son équipe lorsqu'il est sollicité ou encore qu'il ne sait pas forcément récompenser ou sanctionner son équipe selon son comportement sécurité. Dans ces mêmes

l'enquête (cf. paragraphe 3.3.1). Les résultats relatifs à la « maîtrise de la sécurité des activités » (processus 9a à 9i) seront quant à eux synthétisés.

	ateliers, il apparaît également que le hiérarchique ne réagisse pas systématiquement lorsque les consignes sécurité ne sont pas respectées. De nombreux salariés déclarent également ne pas oser signaler ces problèmes de non-respect des consignes. Le personnel se déclare également satisfait de recevoir de nouvelles fonctions supplémentaires (correspondant sécurité, Sauveteur Secouriste du travail, etc.).
--	---

4) Identification des dangers et évaluation des risques (processus n°5)

Mise en œuvre (critère 5-b)	Au regard des réponses apportées par le personnel lors de l'enquête, il semblerait que l'usine ait besoin de réévaluer deux sources importantes de risques : le niveau sonore dans les ateliers ainsi que l'éclairage des locaux de travail. Une personne sur deux en moyenne a déclaré avoir été récemment gêné par ces problèmes d'ambiance de travail. Les autres risques semblent avoir été pris en compte et maîtrisés.
Appropriation par les acteurs (critère 5-c)	L'enquête fait ressortir un point intéressant à ce niveau : 90% à 100% du personnel estime que les évaluations des risques effectuées sont utiles et améliorent le niveau réel de sécurité dans les ateliers, ce qui laisse à penser qu'il connaît le document unique d'évaluation des risques et qu'il sera susceptible de le consulter.

5) Formation, compétence et habilitations spécifiques du personnel (processus n°6)

Mise en œuvre (critère 6-b)	L'expérimentation a fait ressortir quelques dysfonctionnements au niveau de la formation initiale à la sécurité (certains salariés déclarent ne pas avoir reçu cette formation à l'embauche), du recyclage de certaines formations ou encore de l'accès aux supports de formation en cas de besoin (le personnel ne sait pas où les trouver). Les informations remontées par certains ateliers révèlent également un problème d'accompagnement pratique sur poste à la suite des formations théoriques dispensées (problème relevé par 40% du personnel dans un atelier par exemple). Le personnel salarié juge également le personnel intérimaire insuffisamment formé à la sécurité (ceci a d'ailleurs conduit l'usine à revoir son système actuel de formation du personnel intérimaire).
Appropriation par les acteurs (critère 6-c)	Le personnel déclare connaître, grâce au système actuel de formation, les principaux risques liés à son poste. Il se sent d'autre part convenablement formé et ne ressent pas de difficultés à comprendre les formations dispensées et à les mettre en pratique (ceci concerne environ 90% du personnel).

6) Consultation, communication, information du personnel (processus n°7)

Mise en œuvre (critère 7-b)	Le système formel de communication semble relativement lent comme le fait remarquer le personnel qui signale recevoir de nombreuses informations par le bouche-à-oreille ou de manière informelle avant qu'elles ne soient officiellement communiquées et validées par la direction. L'enquête révèle également quelques problèmes de communication entre services ou ateliers. La signalisation sécurité et les panneaux d'affichage sont en revanche à jour dans tous les ateliers. L'usine a mis en place deux types de réunions sécurité : les réunions hebdomadaires et les briefings quotidiens précédant la prise de quart. Pour les réunions hebdomadaires, l'enquête révèle qu'une majorité du
-----------------------------	---

	personnel y participent. Elles semblent bien fonctionner dans la plupart des ateliers et apportent d'ailleurs des améliorations visibles comme le déclare le personnel. Au niveau des réunions quotidiennes, l'enquête montre clairement qu'elles ne sont instituées et ne fonctionnent que dans un seul atelier.
Appropriation par les acteurs (critère 7-c)	L'expérimentation a permis de déceler que l'affichage sécurité n'était que très rarement consulté par le personnel (l'usine a décidé de faire commenter oralement par le chef d'équipe tout nouvel affichage). Hormis dans un atelier particulier, l'ensemble du personnel déclare connaître les taux de fréquence en cours de l'usine. Trois ateliers semblent moins impliqués que les autres dans la participation aux réunions sécurité.

7) Documentation, gestion documentaire et gestion des enregistrements (processus n°8)

Mise en œuvre (critère 8-b)	Dans certains ateliers, il semblerait que certaines informations importantes ne soient pas correctement enregistrées et archivées. Certains plans ou schémas utilisés ne sont pas à jour non plus (une personne sur deux a constaté ce problème de mise à jour de la documentation). Les modes opératoires ou procédures semblent en revanche, au regard des réponses apportées, être à jour et disponible. Le système d'information du personnel sur la documentation nouvelle ou sa modification semble bien fonctionner dans l'usine puisque la quasi-totalité du personnel déclare ne pas avoir rencontré de procédures modifiées ou de nouvelles procédures sans avoir été préalablement averti.
Appropriation par les acteurs (critère 8-c)	Une majorité du personnel déclare ne pas connaître certaines abréviations ou sigles utilisés dans les procédures. Une personne sur deux en moyenne déclare également ne pas toujours remettre à leur place les documents consultés. En revanche, le personnel déclare savoir systématiquement où trouver les informations ou documents recherchés concernant son atelier.

8) Maîtrise de la sécurité des activités (processus n°9a à 9i, résumé succinct)

L'enquête a été très riche d'informations sur la maîtrise de la sécurité des activités (plus de 100 indicateurs Tripod ont pu être exploités). Afin de ne pas alourdir la lecture du manuscrit, il a été décidé de ne présenter que quelques résultats très généraux sur ce processus de gestion (processus n°9a à 9i confondus).

Mise en œuvre de la maîtrise opérationnelle (critères 9a-b à 9i-b)	L'enquête a révélé l'existence de quelques dysfonctionnements au niveau du processus d'approvisionnement et d'achats en pièces de rechange pour les machines et postes. Elle indique par ailleurs que les postes sont bien conçus et que le personnel les utilise de fait de manière sûre et sans improvisation de leur part. Les réponses apportées par les participants à l'enquête montrent que l'ordre et la propreté des ateliers est un point qu'il convient de traiter en priorité (en renforçant notamment les inspections internes dans ce domaine). L'étude signale également quelques problèmes dans la transmission des consignes lors des changements de quarts mais il apparaît en contre partie que le personnel n'hésite pas à faire remonter les informations en cas de problème constaté dans le processus de fabrication. Même si quelques tâches de maintenance sont parfois remises à plus tard parce que la production n'a pas été prévenue assez à l'avance, le programme de maintenance préventive semble efficace. Les EPI sont en bon état, propre, à disposition du personnel et remplacés
--	---

	immédiatement lorsqu'ils sont jugés inutilisables.
Appropriation par les acteurs de la maîtrise opérationnelle (critères 9a-c à 9i-c)	Le personnel ne se sent pas assez consulté par son encadrement dans le développement ou la conception de nouveaux équipements ou postes. Il se déclare également contraint de travailler dans de mauvaises conditions de travail du fait d'un poste de travail ou d'un atelier non nettoyé. L'enquête révèle en réalité que la plupart du personnel n'est pas très impliqué dans le rangement et nettoyage des postes (ou ne prend pas le temps de s'y consacrer), tendance qui n'est certainement pas étrangère au fait que les chefs d'ateliers n'insistent pas assez pour faire respecter les consignes d'ordre et de propreté. Sauf pour deux ateliers, les principales consignes sécurité semblent connues du personnel et respectées. Ici et là, apparaissent cependant les problèmes classiques de non-respect du port des EPI et de non-respect des règles de conduite par les caristes. Les permis et autorisations de travail sont en règle générale bien utilisées.

9) Anticipation des situations d'urgence (processus n°10)

Mise en œuvre (critère 10-b)	L'enquête montre que les exercices de situations d'urgence devraient être plus réguliers. Seule une équipe sur trois dans les ateliers semblent avoir participé à un tel exercice au cours de l'année passée. Mise à part pour un atelier et pour les sous-traitants, chaque équipe possède au moins une personne Sauveteur Secouriste du Travail dans son atelier.
Appropriation par les acteurs (critère 10-c)	Le personnel signale qu'il connaît les modes opératoires d'urgence (le numéro d'appel des secours, les consignes d'évacuation et les fiches réflexes sont connues par 90% à 100% du personnel selon les ateliers) mais avoue paradoxalement ne pas savoir toujours quoi faire lors des exercices sécurité (40% du personnel dans certains ateliers). Il semblerait qu'il ait donc une connaissance théorique de ces modes opératoires mais qu'elle gagnerait à être mise en pratique plus souvent (cf. ci-dessus).

10) Mesure des performances SST et surveillance médicale (processus n°11)

Mise en œuvre (critère 11-b)	Ce critère n'a pas été couvert lors de l'enquête (cf. figure 23).
Appropriation par les acteurs (critère 11-c)	L'enquête révèle que le personnel n'hésite pas à signaler à la hiérarchie les différents incidents ou accidents ayant eu lieu dans les ateliers. Les pratiques de minimisation ou de sous-déclaration des incidents pour éviter d'influencer sur les objectifs sécurité fixés pour l'atelier ou pour l'usine ne semblent pas exister. Le personnel n'hésite pas à consulter le service médical s'il se blesse (même légèrement).

11) Audits, contrôles, inspections et vérifications (processus n°12)

Mise en œuvre (critère 12-b)	L'enquête signale clairement une anomalie dans le système d'inspection des infrastructures (le personnel déclare à hauteur de 80% que les dégradations des bâtiments ne sont pas réparées à temps) et d'inspections d'ordre et de propreté (qui sont peu fréquentes). Ceci a d'ailleurs conduit l'usine à revoir son programme d'inspection interne. En revanche, le programme de maintenance préventive relatif aux machines et équipements semble efficace et bien fonctionner dans l'usine. Cette tendance a été confirmée plusieurs fois au cours de l'enquête.
Appropriation	Ce critère n'a pas été couvert lors de l'enquête (cf. figure 23).

12) Analyse et correction des anomalies (processus n°13)

Mise en œuvre (critère 13-b)	Les défaillances techniques sont signalées immédiatement à l'équipe de maintenance puis solutionnées rapidement par celle-ci. Il arrive cependant que certains outils ou équipements endommagés ne soient pas remplacés ou réparés immédiatement (maintenance corrective). Le traitement des anomalies remontées par le personnel à la hiérarchie semble également être parfois trop lent. Il apparaît en effet que certaines modifications ou corrections d'anomalies soient en attente de réalisation depuis plusieurs mois.
Appropriation par les acteurs (critère 13-c)	L'enquête révèle que le personnel semble s'être relativement bien approprié le système de remontée d'informations et de déclarations de situations à risques, qu'il connaît bien et qu'il n'hésite pas à utiliser en cas d'anomalies constatées. La maîtrise semble cependant parfois un peu lente dans le traitement des dysfonctionnements signalés. Une nouvelle procédure de traitement des anomalies a d'ailleurs été formalisée par l'usine pour remédier à ce dysfonctionnement.

L'ensemble des résultats ici décrits donne une idée générale des points ressortant comme satisfaisants ou au contraire à améliorer au niveau de leur mise en œuvre sur le terrain ou de leur appropriation par les acteurs.

Si l'expérimentation avait été conduite jusqu'à la mesure de la performance du système de management de la sécurité en place, les prochaines étapes auraient consisté à :

- identifier les processus de gestion problématiques et à auditer en priorité (par exemple ici, la formation, l'anticipation des situations d'urgence ou la maîtrise de la sécurité dans les achats et approvisionnement, dans les activités de rangement et nettoyage).
- identifier les équipes ou ateliers au sein desquels les problèmes de management de la SST semblent les plus nombreux (par exemple ici les ateliers 2, 3 et 7).
- ajuster le questionnaire d'audit du SMS selon les réponses que l'enquête a permis d'obtenir, c'est-à-dire retirer les questions auxquelles Tripod a déjà permis de répondre ou rajouter des questions pour confirmer ou éclaircir certains résultats d'enquête.
- valider avec l'équipe projet le questionnaire d'audit obtenu, le référentiel commun d'analyse et la matrice de pondération.
- dérouler le questionnaire d'audit, comme cela a été fait au sein de l'Escale, mais en se focalisant en priorité sur les processus de gestion et les ateliers sujets à questionnement.
- analyser les résultats de l'audit du SMS et les confronter à ceux obtenus lors de l'enquête Tripod sur la base du référentiel commun d'analyse et des soixante-six critères de performance retenus.
- proposer un score pour chacun des soixante-six critères de performance selon les résultats d'enquête et selon les résultats de l'audit du SMS.
- quantifier la performance du SMS en croisant ces scores avec la matrice de pondération.
- définir un plan d'actions.

La prochaine articulation s'intéresse aux principaux enseignements que l'expérimentation du questionnaire d'audit au sein de l'Escale et que l'enquête Tripod

au sein de l'usine PL ont permis de retirer au niveau de la méthodologie proposée de mesure de la performance des SMS et de sa démarche de mise en œuvre.

4. Bilan et enseignements tirés des deux expérimentations

Cette section présente le bilan et les enseignements tirés de l'expérimentation du questionnaire d'audit et de l'outil Tripod. Du fait d'avoir utilisé deux terrains d'étude distincts pour expérimenter séparément ces deux outils supports de la méthodologie de mesure de la performance des SMS, il n'est possible de tirer des conclusions que sur la pertinence de chacun d'entre eux ainsi que sur la cohérence des premières étapes de mise en œuvre de la méthodologie (cf. figure 26 et tableau 22, chapitre 5). Il reste en ce sens difficile de faire un bilan sur l'étape de confrontation des résultats (via le module « intégration ») que les deux outils ont respectivement permis d'obtenir ainsi que sur l'étape de quantification de la performance du SMS (via le module de « mesure »). Le fait de ne pas avoir pu trouver de terrain unique d'application pour la mise en œuvre intégrale de la méthodologie limite en ce sens la portée des enseignements retirés.

4.1 Bilan et enseignements tirés de l'expérimentation du questionnaire d'audit

Par rapport aux audits classiques des SMS (audits de type OHSAS 18001 ou ILO-OSH 2001), l'audit effectué pour évaluer le SMS informel de l'Escale semble avoir été conduit selon une démarche plus structurée, dans la mesure où un questionnaire support a été utilisé pour guider l'auditeur dans l'analyse du système de management (check-list de 500 indicateurs de performance environ) et dans la quantification de sa performance (échelle spécifique de cotation utilisée). Les principes du questionnaire d'audit conçu sont ainsi sur ce point-là très proches de ceux adoptés par le Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES). La perspective d'analyse véhiculée par le questionnaire d'audit semble également plus large que celle adoptée dans un audit classique du SMS. En effet, parce qu'un effort d'élaboration de dimensions, de critères et d'indicateurs de la performance a été réalisé en amont, chaque processus de gestion a été étudié sous l'angle de sa formalisation, de sa mise œuvre concrète sur le terrain et de son appropriation par les acteurs.

Un certain nombre de limites ont cependant été relevées du fait d'une expérimentation « isolée » du questionnaire d'audit du SMS (i.e. non accompagnée de l'outil Tripod) :

- Le questionnaire a été particulièrement long à dérouler (les 500 indicateurs ont été évalués par l'auteur du manuscrit en 12 jours de travail environ, soit 5 de plus que lors d'un audit initial classique (Guide IAF, 03)). Il convient donc de le déployer en équipe et de manière coordonnée afin de réduire le temps passé sur site. Il faut cependant noter que l'utilisation préalable de Tripod aurait permis d'obtenir, avant même l'audit du SMS, des réponses à certaines questions du questionnaire d'audit et aurait donc réduit le nombre d'indicateurs de performance à évaluer (réduction estimée à 20%).
- Comme dans le cadre des audits classiques ou du SIES, l'expérimentation a été conduite à partir d'un échantillonnage du site. Ainsi, il n'a pas été possible, dans les limites de temps imparties, de vérifier la formalisation, la mise en œuvre et l'appropriation de tous les processus de gestion dans chaque service ou pour chaque acteur de l'entreprise. Les résultats obtenus sur la base des échantillons choisis sont

donc susceptibles de ne pas être représentatifs de tendances générales sur l'ensemble du site. L'utilisation préalable de Tripod aurait incontestablement permis de mieux choisir les échantillons à auditer.

- La mise en œuvre du questionnaire s'est appuyée sur les techniques classiques d'observations de terrain et d'interviews du personnel qui présentent un certain nombre de limites (cf. chapitres 2 et 3 sur ce point). Les mécanismes de défenses parfois adoptés par la personne interviewée ou observé n'ont cependant pas trop souvent été ressentis du fait d'avoir été présenté par l'équipe projet comme un « élève-chercheur » plutôt qu'un « auditeur ». Ceci a semble-t-il amené les acteurs rencontrés à parler plus facilement et sans craindre d'éventuelles retombées sur le service ou l'entreprise. L'auditeur a en revanche été confronté aux problèmes de son interprétation subjective des réponses fournies et des situations observées ainsi que de son expérience jusqu'alors limitée du milieu aéroportuaire. Pour ce dernier point, il est évident que la mise en œuvre préalable d'une enquête telle que Tripod aurait permis à l'auditeur de se familiariser plus rapidement avec le site et son fonctionnement général et de mieux connaître ses services et ses acteurs avant d'aller sur le terrain pour les observer en situation de travail ou pour les interviewer.
- Le recueil d'informations s'est parfois révélé difficile pour certaines questions issues du questionnaire. Il n'a par exemple pas été possible de trouver dans certains cas de preuves concrètes étayant les réponses apportées, en particulier pour les questions portant sur la qualité de mise en œuvre et sur l'appropriation des processus de gestion. Il s'est en fait avéré que les questions relatives à ces deux dimensions étaient parfois trop larges⁸², renvoyant à des indicateurs de performance peu précis ou non mesurables. Un travail de reformulation de ces questions devrait donc être réalisé en interne (par sessions de brainstorming) afin de réduire leur étendue. Il faut toutefois noter que le questionnaire d'audit a été élaboré dans une logique de complémentarité avec l'enquête Tripod : ainsi les « réponses Tripod » fournies par le personnel sont susceptibles d'apporter les preuves concrètes recherchées pour ces questions génériques⁸³. Il ressort enfin de l'audit que certaines questions renvoient à des réponses qui diffèrent sensiblement selon la personne interrogée ou selon le service audité. Le principe du questionnaire anonyme faisant participer l'ensemble du personnel semble à ce sujet intéressant dans la mesure où il permet de collecter l'ensemble des opinions et d'obtenir ainsi une vision générale et partagée du système de management.
- L'expérimentation révèle enfin la nécessité de réévaluer la pertinence de certains processus de gestion définis dans le troisième chapitre, en particulier au niveau de la maîtrise de la sécurité des activités (cf. tableau 7, chapitre 3). Ce processus a été décomposé sous la forme de neuf « sous-processus » sur la base des définitions que les différents référentiels de management consultés lui attribuent. L'expérimentation montre que certains de ces « sous-processus » mériteraient d'être revus. Il semblerait par exemple que la maîtrise des opérations de chargement et de déchargement (processus n°9d) et que la maîtrise des interventions des entreprises extérieures (processus n°9a) puissent être regroupées au sein d'une même rubrique

⁸² Comme la question 11, par exemple, relative à la politique SST et l'engagement de la direction : « dans la pratique, la direction est-elle réellement engagée et impliquée dans la politique santé et sécurité qu'elle a énoncée ? » (cf. tableau 11, chapitre 3).

⁸³ A la question Tripod « les déclarations de la direction sont-elles en accord avec ses actions ? », 88% du personnel a répondu par l'affirmative dans l'usine PL (ce qui donne un élément de réponse à la question précédente, cf. note précédente de bas de page).

tant les mesures qu'elles impliquent sont similaires (le questionnaire utilisé renvoie d'ailleurs à peu près au même type de questions pour ces deux processus). De même, de l'expérimentation ressort un certain questionnement vis-à-vis de l'intérêt du processus de « maîtrise de la sécurité dans les activités de bureaux » (processus n°9g).

Au final, si l'expérimentation du questionnaire d'audit du SMS au sein de l'Escale confirme l'utilité de recourir à cet outil pour guider l'auditeur dans sa démarche d'analyse et de quantification de la performance du système de management, elle valide également la nécessité de la mise en œuvre préalable d'un outil tel que Tripod pour réduire la durée de l'audit (alléger le questionnaire), pour mieux choisir les échantillons à auditer, pour mieux connaître le site audité et son fonctionnement, pour apporter certains éléments de réponses difficiles à obtenir par les techniques classiques d'interviews ou d'observations, pour obtenir une vision générale et partagée du système de management. L'expérimentation valide également les premières phases de mise en œuvre de la méthodologie de mesure de la performance prévoyant le déploiement de Tripod avant le questionnaire d'audit (cf. figure 26 et tableau 22). Elle soulève cependant le besoin de revoir la décomposition du processus de gestion «maîtrise de la sécurité des activités» et la pertinence de certains indicateurs de performance élaborés.

4.2 Bilan et enseignements tirés de l'expérimentation de l'outil Tripod

De nombreux enseignements peuvent être tirés de l'expérimentation de Tripod au sein de l'usine PL : (i) enseignements sur les apports de la méthode à l'étude de l'environnement organisationnel de travail (ii) enseignements sur sa mise en œuvre concrète, (iii) enseignements sur sa contribution à la mesure de la performance des systèmes de management de la sécurité.

Afin de ne pas alourdir la lecture du manuscrit et parce qu'ils ont déjà fait l'objet d'une publication (Guarnieri, 2006b) et d'une communication (Cambon & Jorigny, 2006), les deux premiers points ne sont ici traités que très rapidement.

L'usine PL a particulièrement apprécié l'approche beaucoup plus globale de l'outil (par rapport aux outils déjà utilisés) qui montre au personnel que la sécurité est tout aussi liée à la conception, à l'ordre et à la propreté, à la communication, etc. Le plan d'actions formalisé à l'issue de l'enquête est également apparu beaucoup plus riche aux yeux de l'encadrement. L'outil représente aussi une opération de communication forte entre la direction et son personnel, révélant d'une part l'importance qu'accorde la direction à la perception de son personnel sur la question de la sécurité et permettant d'autre part à chaque salarié de s'exprimer directement sur le sujet. Elle offre, toujours selon l'usine et son encadrement, un excellent moyen de développer la culture sécurité de son personnel et de créer une dynamique autour de la sécurité à l'échelle du site. Le personnel s'est également montré satisfait d'avoir pu donner sa perception et de s'être impliqué sur un sujet le concernant directement (Guarnieri, 2006b). Seule la longueur du questionnaire a semblé poser souci pour certains collaborateurs de l'entreprise (Cambon & Jorigny, 2006).

Du point de vue de la mise en œuvre de la méthode, il s'est avéré qu'elle requiert une équipe de direction et une équipe projet impliquée, motivée et relativement disponible tout au long de l'enquête. L'élaboration du questionnaire nécessite, en plus de l'équipe projet, la participation de chefs d'équipe, de techniciens ou d'opérateurs pour une meilleure homogénéité des questions (choisies ou créées). L'équipe de direction doit par ailleurs bien communiquer sur les objectifs de l'enquête avant même la distribution des

questionnaires : du message véhiculé dépendra la mobilisation générale du personnel. L'implication des chefs d'ateliers est également ressortie comme un élément déterminant : un chef motivé par l'enquête fera certainement mieux passer le message et obtiendra de meilleurs taux de réponse dans son équipe (ceci a été confirmé lors de l'enquête). Enfin, il convient de mobiliser plusieurs chefs d'ateliers, chefs de service voire techniciens et opérateurs dans la phase d'interviews afin de mieux comprendre les dysfonctionnements signalés et de mettre en œuvre des mesures correctives plus efficaces (Cambon & Jorigny, 2006).

Au niveau de la méthodologie proposée pour mesurer la performance du SMS, l'expérimentation de Tripod apporte les enseignements suivants :

- L'enquête Tripod permet d'obtenir très rapidement une idée des ateliers au sein desquels le management de la sécurité est problématique : l'enquête au sein de l'usine PL aurait par exemple conduit à auditer en priorité les ateliers 2, 3 et 7. Elle donne également une indication des équipes où les problèmes d'appropriation du système de management semblent les plus importants (le taux de participation à l'enquête peut également fournir une indication sur ce point).
- L'enquête Tripod permet également de découvrir rapidement les processus de gestion qui se révèlent comme le moins bien maîtrisés dans l'usine : l'audit du SMS se serait par exemple focalisé suite à l'enquête sur la formation du personnel, l'anticipation des situations d'urgence ou encore la maîtrise de la sécurité dans les achats et approvisionnement et dans les activités de rangement et nettoyage.
- Tripod permet à l'équipe experte de se représenter rapidement et fidèlement le quotidien vécu par l'ensemble du personnel. Pour l'étude de la performance du système de management en place, ceci semble essentiel dans la mesure où l'enquête va permettre de refléter les situations de travail telles que vécues tous les jours par les acteurs de l'entreprise et non telles que décrites par quelques personnes ou observées par l'équipe d'audit.
- Comme le montre les résultats relatifs à l'environnement organisationnel de travail (cf. paragraphe 3.2 de ce chapitre), Tripod permet d'autre part d'identifier si les dysfonctionnements soulevés par le personnel sont d'ordre collectif (par exemple la connaissance des abréviations ou sigles utilisés dans les procédures, question 4 du tableau 23) ou local (par exemple la disponibilité des consignes sécurité produits dans l'atelier 8, question 2 du tableau 23). L'enquête permet donc à l'équipe d'audit de hiérarchiser les points défaillants du SMS selon leur degré de généralisation dans les ateliers.
- Le choix des questions depuis la Delta Base est un élément déterminant de la pertinence de l'enquête vis-à-vis de la mesure de la performance du SMS. La figure 34 montre par exemple qu'une meilleure sélection des questions Tripod aurait incontestablement contribué à mieux couvrir les vingt-deux processus de gestion et les quarante-quatre critères de performance⁸⁴. Le travail de mise en correspondance entre les questions Tripod, les processus de gestion et les critères de la performance (cf. tableaux 18 à 21, chapitre 4) n'avait pas pu être effectué, faute de temps, au moment de l'expérimentation Tripod. Il devrait permettre lors des prochaines expérimentations de mieux choisir les questions Tripod.

⁸⁴ Il faut toutefois rappeler que l'expérimentation n'avait pas été conduite avec l'objectif pour l'usine PL de mesurer la performance de son SMS.

- Les critères de performance que l'outil Tripod est censé couvrir sont nombreux (quarante-quatre au total) et ne peuvent être évalués que par l'intermédiaire de plusieurs indicateurs de performance⁸⁵. Le tableau 19 du chapitre 4 montre d'ailleurs que dans son état actuel la Delta Base offre moins de trois indicateurs de performance pour douze de ces critères. Il semble premièrement important de réfléchir à la pertinence de tous ces critères de performance. L'expérimentation du questionnaire d'audit montre par exemple que deux processus pourraient être regroupés (processus 9a et 9d) et que le processus 9g (maîtrise de la sécurité dans les activités de bureaux) ne s'avère pas indispensable, ce qui réduirait à vingt le nombre de processus de gestion, à soixante le nombre de critères de performance et donc à quarante le nombre de critères à couvrir lors des enquêtes Tripod. Il paraît également essentiel de générer de nouvelles questions Tripod pour mieux couvrir ces critères et avoir un choix plus large de questions les concernant. Ceci nécessiterait ensuite de les valider d'un point de vue psychométrique et de les intégrer à la Delta Base. Il serait enfin intéressant de réfléchir à l'utilisation de deux ou trois versions différentes du questionnaire dans l'entreprise (selon sa taille) afin d'élargir le nombre de questions utilisées et donc d'améliorer la couverture des différents critères de performance. L'Université de Leiden va être prochainement consultée sur ces deux derniers points.
- L'expérimentation montre enfin que, dans la logique d'une analyse de la performance du système de management, l'enquête ne peut être conduite sans une phase d'interviews du personnel, d'observations de terrain et de revue documentaire pour d'une part analyser les vingt-deux critères de performance relatifs à la « formalisation » du SMS (non traités par Tripod), pour compléter l'étude de certains critères de « mise en œuvre » et d'« appropriation » qui n'auraient été traités que partiellement (voire pas du tout) par Tripod et enfin pour vérifier ou préciser certaines réponses fournies lors de l'enquête.

Si l'expérimentation réalisée au sein de l'usine PL confirme l'intérêt de Tripod pour étudier l'environnement organisationnel de travail, elle démontre d'une part l'utilité de ce type d'outil pour débiter un audit sur le Système de Management de la Sécurité mis en place par l'entreprise et valide d'autre part le besoin de conserver les techniques classiques de revue documentaire, d'interviews du personnel et d'observations de terrain afin de couvrir les points qui n'auraient pas pu être traités lors de l'enquête. La banque centrale de questions (Delta Base) sur laquelle repose Tripod gagnerait cependant à être développée pour mieux couvrir les critères de performance et processus de gestion du SMS.

⁸⁵ Cf. le référentiel commun d'analyse de la performance en annexe 2 qui montre les différents aspects sous-jacents à chacun de ces critères de performance.

CONCLUSIONS DU CHAPITRE

Les deux expérimentations conduites valident les premières étapes de mise en œuvre de la méthodologie de mesure de la performance (cf. figure 26 et tableau 22), conviant au déploiement de l'enquête Tripod puis à l'audit du SMS via le questionnaire support. Elles confirment également la pertinence et la complémentarité de ces deux outils supports pour étudier la performance des systèmes de management de la sécurité : l'outil Tripod pour évaluer la qualité de mise en œuvre et l'appropriation du système de management, le questionnaire d'audit pour compléter l'étude au niveau de ces deux dimensions et évaluer le degré de formalisation du système.

Au final, au-delà de sa capacité à mesurer la qualité de mise en œuvre et le niveau d'appropriation du système de management de la sécurité instauré, l'outil Tripod se révèle particulièrement pertinent pour choisir les échantillons à auditer, mieux connaître le site et ses spécificités avant l'audit, obtenir une vision générale, partagée et quotidienne du système de management, obtenir des éléments de réponses difficiles à obtenir via les techniques classiques d'interviews ou d'observations ou encore évaluer si les dysfonctionnements soulevés par le personnel sont d'ordre collectif ou isolé (ce qui permet en soi de mieux organiser l'audit). Le questionnaire d'audit s'avère quant à lui intéressant pour structurer la démarche d'analyse du SMS, s'assurer de l'évaluation de chaque processus de gestion sous ses trois aspects (formalisation, mise en œuvre, appropriation), vérifier ou préciser certaines réponses obtenues lors de l'enquête Tripod et enfin compléter l'étude de certains critères de performance partiellement (voire non) couverts lors de l'enquête.

L'expérimentation réalisée au sein de l'Escale soulève cependant la nécessité de revoir la décomposition du processus de « maîtrise de la sécurité des activités » (processus n°9a à 9i) et de vérifier la pertinence de certains critères de performance. L'expérimentation conduite au sein de l'usine PL suscite de son côté le besoin de générer de nouvelles questions Tripod et de réfléchir à l'utilisation parallèle de plusieurs versions du questionnaire d'enquête pour une meilleure couverture des critères de performance du SMS.

Les deux expérimentations menées ne permettent cependant pas de dresser un bilan sur la pertinence du troisième outil support et de ses modules d'« intégration » et de « mesure » (cf. figure 24 de ce chapitre) ainsi que sur la cohérence des dernières étapes de mise en œuvre de la méthodologie proposée (cf. figure 26). Ces éléments ne pourront être validés dans que le cadre d'une expérimentation de la méthodologie dans son intégralité et sur un même terrain d'étude (cf. conclusions et perspectives).

Conclusions et perspectives

Plus qu'un effet de mode, le Système de Management de la Santé-Sécurité au Travail est devenu un véritable outil de progrès pour les entreprises (Iglicki, 2004). Nombreuses sont d'ailleurs celles ayant récemment adopté et construit un tel dispositif de gestion pour mieux appréhender et gérer les risques professionnels liés à leurs activités. Certains pays comme la Suède ou la Norvège l'ont d'ailleurs rendu obligatoire. D'autres, comme la France, ne l'imposent pas réglementairement mais encouragent leur adoption. Force est d'ailleurs de constater que la réglementation française en dessine progressivement les bases (Barthelemy & Quibel, 2000). Si la démarche reste purement volontaire de la part des entreprises de l'Hexagone, il faut savoir que plus de deux mille d'entre elles (autant de PME que de grandes entreprises) ont choisi de construire un tel dispositif, 20% d'entre elles ayant déjà poussé la démarche jusqu'à la certification.

Si plusieurs référentiels servent de support pour la construction de ces systèmes, la pratique montre que la mise en gestion de la sécurité telle que recommandée par ces documents se fait de manière lente et progressive à partir du dispositif de gestion de la Santé-Sécurité au Travail (SST) que l'entreprise a préalablement mis en place (Zwetsloot, 2000). Ce constat a alors conduit à considérer, à l'instar de la littérature anglophone sur le sujet, l'existence d'un système *informel* de management qui s'appuie principalement sur les principes de management imposés par la loi ainsi que d'un système *standardisé*, version construite à partir du système informel, sur la base des bonnes pratiques recommandées par un référentiel reconnu de management de la SST (comme l'OHSAS 18001 ou l'ILO-OSH 2001 par exemple). Le système *standardisé* (qui est celui désigné dans la littérature française lorsque le terme de SMS est employé) se distingue essentiellement de sa version informelle par son niveau de formalisation, d'organisation et de structuration, par la logique d'amélioration continue qu'il introduit, par son approche « système » et proactive de la sécurité ou encore par l'engagement qu'il implique de la part de la direction (cf. chapitre 1).

Les enjeux humains, sociaux, économiques, juridiques de la Santé-Sécurité au Travail montrent combien il est important de mettre en place un système performant de management qu'il soit de nature informel ou standardisé.

Paradoxalement, les méthodologies actuelles destinées à mesurer leur performance semblent présenter quelques limites.

Les indicateurs de résultats fournissent par exemple très peu d'informations sur les lacunes du système de management : ils procurent simplement une évidence face au fait que quelque chose ne va pas (Stricoff, 2000). La méthodologie proposée par l'INRS (Drais, 2005a ; Drais, 2005b), étudiant les modalités de construction du système standardisé, ne propose pas quant à elle une véritable mesure de la performance du système mais plutôt un modèle de performance, restant somme toute relativement théorique. Les audits classiques (audits de type OHSAS 18001 par exemple) et le Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES) demeurent finalement les méthodologies les plus intéressantes. Les audits classiques ne proposent cependant pas une véritable « mesure » de la performance et le SIES implique, quant à lui, une technicité telle que sa mise en œuvre ne reste à la hauteur que de quelques spécialistes

en France. Mais ce sont certainement les techniques de recueil d'informations et d'analyse que ces deux méthodologies mettent en oeuvre (échantillonnage du site, observations de terrain, interviews) qui constituent leurs principales limites (cf. chapitre 2).

Indépendamment de leurs lacunes, ces quatre méthodologies adoptent une approche différente de la performance du SMS, cette dernière étant selon les cas synonyme de bons résultats sécurité, de bonne conception du système au départ ou encore de conformité à un référentiel de management éprouvé.

Ce constat a conduit, dans un premier temps, à s'intéresser à la notion de performance et à définir un modèle de performance des systèmes de management de la SST. Ce modèle constitue l'un des premiers acquis de ce travail de recherche.

Un modèle de la performance du système de management de la Santé-Sécurité au travail

A la question « la mise en place d'un système de management de la SST, telle que prévue par les référentiels actuels de management, a-t-elle entraîné des progrès significatifs dans votre entreprise pour la santé et la sécurité des travailleurs », 83% des industriels interviewés ont répondu par l'affirmative lors de l'enquête menée par l'AFNOR auprès de 165 entreprises françaises (Gey & Courdeau, 2005). Les quelques études scientifiques consultées sur le sujet (Mearns et al., 2003 ; Dufour et al., 1998 ; Sakski et al., 2003 ; Bunns et al., 2001) semblent confirmer cette tendance à l'étranger. L'évolution du système de management de la sécurité, de nature informel au départ, vers une forme standardisée, fait ainsi progresser la SST au sein de l'entreprise. Sur la base de ces différents retours d'expérience, le degré de formalisation du système de management de la SST, c'est-à-dire son niveau de conformité aux exigences des référentiels ou guides de management, a donc été considéré, dans le cadre de ce travail de recherche, comme un premier élément représentatif de sa performance.

La communauté scientifique est pourtant unanime : si la formalisation du système est un point important, la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain reste essentielle (Bluff, 2003 ; Hale & Hovden, 1998). Les référentiels de management ne doivent en effet être perçus et utilisés comme de « simples kits à monter » rappellent Aubertin et Drais de l'INRS (Aubertin & Drais, *projet de publication*).

Les théories du management sur lesquelles ces référentiels reposent se révèlent en fait tant anciennes que discutables (Nielsen, 2000). Il semble surtout étonnant que ces derniers ne se soient pas davantage inspirés des différents modèles proposés par la communauté scientifique dès les années 1980 pour expliquer le processus d'apparition et de développement des accidents. L'objectif du système de management de la SST est en effet d'éviter et de limiter ces phénomènes.

Ce travail de recherche a dès lors choisi de retenir le modèle de l'accident de Reason pour mieux comprendre ce qui fait la performance d'un SMS. Ce modèle considère que le système de barrières mises en place par l'entreprise pour éviter les accidents peut à terme défaillir du fait de conditions latentes de défaillances dans l'organisation (Reason, 1997). Il est alors apparu essentiel qu'un système de management de la sécurité puisse reposer sur des barrières robustes et efficaces et puisse mettre à disposition des acteurs de l'entreprise un environnement organisationnel fiable de travail.

Ce modèle de l'accident fait cependant abstraction d'une composante importante : l'homme, véritable acteur dans l'entreprise, capable de rattraper les séquences accidentelles mais également susceptibles par moment de les déclencher. Partant de ses possibles interventions au sein de l'organisation, il est enfin apparu essentiel que les différents acteurs de l'entreprise acceptent et s'approprient les principes et règles instituées par le système de management de la SST.

Au final, les trois dimensions suivantes sont, selon ce travail de recherche, représentatives de la performance d'un système de management : son degré de formalisation, la qualité de sa mise en œuvre sur le terrain et enfin son niveau d'appropriation par les acteurs de l'entreprise.

Une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des SMS

Parmi les différentes méthodologies disponibles pour mesurer la « performance » des SMS, seuls les audits classiques du SMS et le SIES s'intéressent à ces trois dimensions de la performance et ressortent de ce fait comme les plus intéressants. Ces deux méthodologies se montrent cependant limitées au niveau de l'étude de la qualité de mise en œuvre du système et de son appropriation par les acteurs, essentiellement du fait des techniques de recueils d'informations qu'elles utilisent pour les étudier (cf. ci-dessus). Elles semblent de plus attribuer un poids relativement important à la formalisation du système au détriment des deux autres dimensions de la performance (les audits classiques en particulier).

Ce constat a conduit à concevoir une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des SMS s'appuyant sur le modèle de performance proposé et sur les lacunes des méthodologies actuelles.

La méthodologie construite dans le cadre de ce travail de recherche s'appuie sur trois outils supports : (i) l'outil d'analyse organisationnelle Tripod reposant sur une enquête par questionnaire individuel à laquelle participe l'ensemble du personnel, (ii) un questionnaire d'audit faisant appel aux techniques classiques de revue documentaire, d'observations de terrain et d'interviews et (iii) un troisième outil constitué d'un module d'« intégration » confrontant les informations remontées par le personnel (via Tripod) et celles collectées par les experts (via le questionnaire d'audit) ainsi que d'un module de « mesure » permettant de quantifier la performance du système de management en place.

Le module d'« intégration » a été le premier outil développé. Il a en effet conditionné la construction du questionnaire d'audit et le choix de Tripod. Ce module s'appuie sur un référentiel reprenant les principes de huit référentiels de management (cf. annexe 1) et proposant vingt-deux principaux processus de gestion constitutifs du SMS (neuf d'entre eux décomposent la « maîtrise opérationnelle »). Ce référentiel d'analyse de la performance est présenté dans l'annexe 2. Le degré de formalisation, la qualité de mise en œuvre ainsi que l'appropriation par les acteurs de ces vingt-deux processus de gestion déterminent la performance du SMS mis en place. Soixante-six critères de performance ont donc été définis, vingt-deux étant dédiés aux aspects de formalisation du système, vingt-deux à sa mise en œuvre sur le terrain et les vingt-deux restants à son appropriation par le personnel. Le module de « mesure » pondère le poids de chacun de ces critères de performance et propose une démarche en plusieurs étapes pour

quantifier, à partir de cette pondération, la performance du système de management en place.

Le questionnaire d'audit du SMS a été développé sur la base du référentiel d'analyse constitué. Il décline chaque critère de performance sous la forme de plusieurs indicateurs (environ 500 au total). Les indicateurs de performance élaborés concernent donc à la fois la formalisation des processus, la qualité de leur mise en œuvre sur le terrain ainsi que l'appropriation par le personnel de leur principe ou des mesures qu'ils instituent. Le questionnaire, déroulé par une équipe d'experts, sert donc de support à l'analyse des soixante-six critères de performance. Sa mise en œuvre implique à la fois une revue documentaire du système, des observations de terrain et l'interview de quelques acteurs.

L'outil Tripod a quant à lui été sélectionné parmi un ensemble de contributions méthodologiques existantes pour ses caractéristiques méthodologiques et théoriques. Formalisé à l'origine pour étudier les défaillances organisationnelles dans l'environnement de travail des acteurs (Groeneweg, 2002), son utilisation est ici « détournée » pour étudier la qualité de mise en œuvre du SMS sur le terrain ainsi que son niveau d'appropriation par le personnel (la méthode permet donc d'évaluer quarante-quatre des soixante-six critères de performance). Le principe de l'enquête individuelle sur laquelle Tripod repose offre en effet un excellent moyen d'étudier ces deux aspects (cf. ci-dessous).

L'enquête Tripod, le questionnaire d'audit, les modules d'« intégration » et de « mesure » constituent ainsi les outils supports de la méthodologie. Celle-ci se met en œuvre selon une démarche spécifique (cf. tableau 22 et figure 26) invitant au déploiement successif de l'enquête Tripod puis du questionnaire support d'audit développé. L'intégration des informations collectées par ses deux outils et la quantification de la performance du SMS constituent les dernières étapes de sa mise en œuvre.

La méthodologie proposée permet au final :

- d'aider les entreprises, ayant formalisé ou non un SMS (au sens des référentiels), à mesurer la performance de leur système de management de la sécurité quel que soit le référentiel utilisé pour le construire au départ.
- d'aider les entreprises à construire une démarche de management de la SST autour d'un système beaucoup plus efficace en améliorant par exemple la formalisation, la mise en œuvre ou l'appropriation des différents processus de gestion de la SST.
- d'assister les entreprises dans le développement de leur dispositif actuel de management de la sécurité, c'est-à-dire dans le passage de la forme « informelle » de leur système vers une forme standardisée et certifiable.
- de rendre plus approprié et plus efficace le SMS en place au regard des dysfonctionnements révélés par l'ensemble des acteurs de l'entreprise grâce à l'outil Tripod.
- d'identifier si les limites actuelles du système en place proviennent plutôt d'un problème de formalisation, de mise en œuvre sur le terrain ou d'appropriation par le personnel.
- de contribuer, pour les entreprises dont le SMS en place est déjà certifié, à une seconde évaluation du système se focalisant en particulier sur la qualité de sa mise en œuvre et son niveau d'appropriation par le personnel. Ces aspects sont en effet difficilement appréhendés avec les méthodologies existantes.
- ...

La méthodologie présente l'avantage, par rapport aux méthodologies existantes, d'aborder de front les trois dimensions de la performance, de donner un poids particulièrement important à la vision du personnel sur le performance du système en place, de confronter sa vision à celle plutôt normative de l'auditeur, d'améliorer le processus de recueil d'informations en faisant participer l'ensemble du personnel, de proposer une réelle démarche de quantification de la performance (là où les audits classiques restent plutôt dans le domaine du qualitatif) tout en restant relativement simple à mettre en œuvre.

Les apports de Tripod à la mesure de la performance des SMS

Le recours à Tripod constitue une des voies originales privilégiées dans cette recherche pour mesurer la performance du système *informel* ou *standardisé* de management de la SST mis en place par l'entreprise.

Au terme d'une étude comparative de différentes méthodes existantes d'analyse organisationnelle de la sécurité, Tripod est apparue particulièrement intéressante pour évaluer la qualité de mise en œuvre du système ainsi que son niveau d'appropriation par le personnel.

La méthode s'est en effet avérée largement compatible avec l'étude des SMS et des différents critères de performance définis. Près de 65% de la Delta Base (soit environ 900 questions Tripod) apporte en effet des éléments d'informations intéressants sur la performance du système de management de la sécurité. Lors de l'expérimentation conduite au sein du site de production d'équipements automobiles, plus de 90% du questionnaire élaboré (soit 249 questions) a d'ailleurs pu être exploité pour mesurer la performance du système en place. Tous les facteurs organisationnels de risques retenus par la méthode (les Basic Risk Factors ou BRFs) contribuent largement à l'évaluation de la performance du SMS, hormis le BRF 'Circonstances causant des erreurs' qui apparaît un peu décalé par rapport à la logique du SMS.

La méthode permet également de couvrir l'ensemble des vingt-deux processus de gestion considérés comme constitutifs d'un SMS, la maîtrise opérationnelle étant à elle seule couverte actuellement par plus de 300 questions Tripod (36% de la Delta Base). La qualité de la mise en œuvre du SMS sur le terrain et son niveau d'appropriation par le personnel sont également bien couverts même si la méthode apparaît plutôt focalisée sur la première dimension (une moyenne de deux questions sur trois dans la Delta Base concerne en effet la qualité de mise en œuvre du SMS).

Si l'utilisation « détournée » de Tripod pour étudier la performance des SMS s'est avérée particulièrement intéressante, le principe de l'enquête individuelle anonyme sur laquelle elle repose présente de nombreux avantages par rapport aux techniques classiques d'observations de terrain et d'interviews employées dans les méthodologies existantes. Utilisée avant l'audit du SMS par une équipe d'experts, la technique d'enquête individuelle par questionnaire anonyme permet notamment :

- de procéder à un meilleur échantillonnage du site à auditer. La mise en œuvre préalable de Tripod permet en effet, avant même l'étape d'audit, d'identifier les services ou ateliers qu'il convient d'examiner en priorité ainsi que les processus de gestion du SMS qui apparaissent comme les plus problématiques. Ceci permet donc aux auditeurs d'être beaucoup plus pertinents dans le déploiement du questionnaire support d'audit du SMS.

- d'identifier si les problèmes soulevés par le personnel sont d'ordre collectif ou isolé ce qui permet aux auditeurs de facilement hiérarchiser les dysfonctionnements du SMS selon leur degré de généralisation. Pour rappel, ce point est considéré comme une des limites des méthodologies existantes qui ne permettent pas de savoir si les conclusions de l'équipe d'audit, sur la base de l'échantillon sélectionné, sont extrapolables à l'ensemble du site.
- de refléter les situations de travail réelles et vécues quotidiennement par le personnel. Du fait de certains mécanismes de défenses adoptés par la personne interviewée, du rapport « enquêteur-enquêté », de la subjectivité de l'auditeur dans son interprétation des réponses fournies ou des situations observées, de son expérience des audits, etc., il reste en effet difficile avec les méthodologies existantes d'être certain que ce qui est observé ou décrit représente une réalité quotidienne, en particulier lorsque l'on sait que les audits sont systématiquement préparés par l'entreprise en interne (préparation du personnel, choix parfois possible des personnes interviewées, etc.). La technique du questionnaire individuel anonyme permet ici de limiter ces biais dans le recueil d'informations et dans l'analyse en même temps qu'elle offre à tout le monde la possibilité de s'exprimer et de faire partager son ressenti.
- de se familiariser plus rapidement avec l'entreprise, son fonctionnement général, ses spécificités, ses dysfonctionnements généraux avant d'aller sur le terrain pour observer le personnel en situation de travail et interviewer certains acteurs. L'enquête par questionnaire permet ainsi d'obtenir plus rapidement une « photo » de l'entreprise représentant sa situation générale en matière de SST et offre par ailleurs la possibilité d'aller directement « zoomer » sur les points apparaissant a priori problématiques.
- d'identifier rapidement les ateliers, équipes ou niveaux hiérarchiques où les problèmes de motivation, d'implication sont les plus importants, grâce en particulier aux taux de participation à l'enquête.
- de rendre plus légitime les résultats de l'audit étant donné qu'ils sont également le fruit des informations remontées par l'ensemble du personnel et non plus uniquement des informations collectées et interprétées par un auditeur externe.

Par rapport aux méthodologies existantes et aux techniques de recueil d'informations auxquelles elles ont recours, le principe de l'enquête individuelle anonyme intrinsèque à Tripod a donc semblé particulièrement intéressant pour l'ensemble de ces raisons. Sa démarche de mise en œuvre (à la fois simple et pragmatique puisqu'elle permet de déboucher sur un plan d'actions directement exploitable par l'industriel), son périmètre d'analyse (qui concerne la totalité d'un site industriel à l'image du périmètre habituel de couverture d'un SMS) et son support à la « mesure » de la performance sont par ailleurs apparus pertinents pour mesurer la performance du SMS mis en place par l'entreprise.

Pour résumer, le modèle de performance proposé, la méthodologie développée ainsi que l'utilisation détournée de Tripod pour mesurer la performance des SMS constituent les principaux apports de ce travail de recherche. Cependant, le processus conduisant à la validation de la méthodologie puis à son exploitation à grande échelle demeure encore long. Une des premières perspectives de ce travail de recherche concerne ainsi l'amélioration à court terme de la méthodologie proposée à partir des enseignements tirés des expérimentations conduites. D'autres perspectives de recherche restent également envisageables. Il serait par exemple intéressant de considérer l'utilisation

d'un nouvel outil support spécifiquement dédié à l'étude de l'appropriation du SMS par les acteurs ou encore de réfléchir à l'influence du modèle de l'accident retenu (Reason, 1997) sur la méthodologie et ses outils supports. Ces différentes perspectives sont décrites dans ce qui suit.

Vers de nouvelles pistes pour améliorer la méthodologie proposée de mesure de la performance des SMS

Dans un souci de validation de la méthodologie de mesure de la performance des SMS et de la démarche proposée pour la mettre en œuvre, deux expérimentations ont été conduites dans deux entreprises disposant chacune d'un système *informel* de management de la sécurité. Si elles confirment à la fois la pertinence, l'intérêt et la complémentarité de l'enquête Tripod et du questionnaire support d'audit pour mesurer la performance des SMS, ces applications mettent cependant en lumière quelques points qu'il convient d'améliorer au niveau de la méthodologie proposée.

De l'étude comparative de huit référentiels de management existants (OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, BS8800, DT 78, MASE, GEHSE, AFIM et SIES) ressortent par exemple quatorze processus « invariants » de gestion, l'un d'entre eux, la « maîtrise opérationnelle », ayant été scindé en neuf sous-processus (soit au final vingt-deux processus). Les deux expérimentations menées soulèvent toutefois la nécessité de revoir cette décomposition : il s'est en effet avéré que deux processus de la maîtrise opérationnelle pouvaient être regroupés et qu'un autre pouvait même être mis de côté. Le référentiel de management proposé et sa structure actuelle devraient donc être revus dans un premier temps, ce qui conduira éventuellement à réduire le nombre de critères de performance retenus.

Au niveau du questionnaire d'audit, l'expérimentation conduite au sein de l'Escale aéroportuaire a mis en évidence le manque de précision de certains indicateurs de performance élaborés. Un travail de reformulation des questions doit donc être réalisé à court terme afin d'améliorer la pertinence du questionnaire d'audit conçu. Chacune de ses utilisations futures devrait d'ailleurs conduire à une révision des questions afin d'obtenir à terme une version validée du questionnaire.

L'expérimentation conduite au sein du site de production révèle quant à elle la nécessité d'élaborer de nouvelles questions Tripod pour couvrir à plus grande échelle les critères de performance qui sont actuellement peu (voire pas) traités par la méthode. L'étude approfondie de la Delta Base a en effet montré qu'une dizaine de critères, sur les quarante-quatre que l'outil est censé couvrir, est actuellement couverte par moins de trois questions Tripod. L'utilisation de Tripod pour mesurer la performance d'un SMS reste donc conditionnée par l'élaboration de nouvelles questions (une cinquantaine environ). Ce travail sera prochainement réalisé en partenariat avec l'Université de Leiden afin d'élaborer des questions à la fois fiables et valides d'un point de vue psychométrique.

Outre l'élaboration de nouvelles questions Tripod qui permettrait de mieux couvrir les critères de performance, l'idée d'utiliser deux ou trois versions du questionnaire Tripod lors de chaque enquête réalisée devrait également être approfondie. Cette pratique permettrait en effet d'augmenter le nombre de questions posées lors de l'enquête et d'assurer que tous les critères de performance définis soient couverts par un jeu de questions Tripod. Plusieurs versions du questionnaire d'enquête pourraient ainsi être utilisées selon la taille de l'entreprise et le nombre potentiel de participants.

L'Université de Leiden, qui reste garante de la qualité des études Tripod menées, va être également consultée sur les problèmes de fiabilité et de validité que cette manœuvre entraînerait.

Ces quelques pistes représentent des développements à apporter à court terme au niveau de la méthodologie proposée. Du fait d'avoir utilisé deux terrains d'étude distincts, la phase d'expérimentation n'a cependant conduit qu'à confirmer la pertinence, l'intérêt et la complémentarité du questionnaire d'audit et de l'outil Tripod. La méthodologie proposée doit encore être expérimentée dans son intégralité, afin de valider notamment les dernières étapes de sa mise en œuvre ainsi que les modules d'intégration et de mesure.

La mise en œuvre complète de la méthodologie dans une entreprise disposant d'un système informel ou standardisé de management de la SST reste donc indispensable si celle-ci veut être à terme validée puis utilisée à plus grande échelle.

Vers un nouveau projet de validation de la méthodologie proposée

Un projet sur le sujet de la validation de la méthodologie est en cours de réflexion au sein du laboratoire. Ce projet aura pour première mission de revoir le référentiel de management proposé ainsi que les différents critères de performance retenus avec l'aide de différents consultants sécurité (de l'AFAQ-AFNOR Certification par exemple) et d'industriels. Il conduira ensuite à la reformulation de certains indicateurs du questionnaire support d'audit ainsi qu'à l'élaboration de nouvelles questions Tripod avec le support de l'Université de Leiden.

Une phase de recherche de terrains d'étude sera enfin conduite. Les sites industriels retenus devront être disposés à mettre en œuvre la méthodologie dans sa totalité et devront parallèlement posséder au minimum un système *informel* de management de la sécurité ainsi qu'une équipe HSE motivée et relativement disponible pour pouvoir accompagner le projet. Il serait également souhaitable de retenir un ou deux sites récemment certifiés OHSAS 18001 ou ILO-OSH 2001.

Les expérimentations conduites viseront toutes à améliorer la démarche de mise en œuvre de la méthodologie de mesure de la performance des SMS et valider ses principes. C'est selon deux logiques qu'elles seront conduites :

- Pour les sites disposant d'un système informel de management de la sécurité, les résultats expérimentaux obtenus avec la méthodologie seront confrontés à ceux d'un audit classique réalisé indépendamment par une équipe de consultants sécurité accrédités. Seront en particulier évalués : la durée totale de mise en œuvre de chaque méthodologie, le nombre de non-conformités principales décelées par chacune, les divergences au niveau des non-conformités décelées, les points non inspectés par chacune, les échantillons choisis, la précision des plans d'actions proposés, etc. La comparaison des résultats obtenus par chaque équipe permettra au final d'évaluer les lacunes actuelles de la méthodologie proposée ainsi que ses avantages par rapport à un audit classique.
- Pour les sites ayant mis en place un système standardisé et certifié de management de la SST, la méthodologie proposée sera déployée dans sa globalité. Les résultats expérimentaux obtenus seront ensuite discutés avec l'équipe de consultants ayant certifié le site afin de vérifier si logique de la certification du SMS audité est

respectée, c'est-à-dire si l'expérimentation remet en cause ou au contraire confirme le certificat délivré.

Cette phase de validation ainsi que la campagne d'expérimentations sont des prérequis indispensables si la méthodologie veut être à terme utilisée à plus grande échelle.

Vers la possible utilisation d'un nouvel outil support de la méthodologie

La méthodologie proposée prévoit actuellement d'évaluer les trois dimensions de la performance du SMS (formalisation, mise en œuvre et appropriation) via le questionnaire support d'audit et d'affiner l'analyse au niveau de deux d'entre elles (mise en œuvre et appropriation) en utilisant l'enquête Tripod. Deux outils supports sont ainsi employés pour étudier trois dimensions de la performance des SMS mais la méthodologie pourrait à terme évoluer vers l'utilisation de trois outils supports. Il serait en effet intéressant de réfléchir à l'utilisation d'un troisième outil spécifiquement dédié à l'étude de l'appropriation par les acteurs du système de management de la sécurité (troisième dimension de la performance). Cet outil, s'appuyant sur les apports de disciplines comme la psychologie ou la psychosociologie, viendrait en complément du questionnaire d'audit et de l'outil Tripod pour l'analyse de cette dimension et permettrait ainsi de compléter les informations recueillies par l'équipe d'experts et celles remontées par le personnel.

Cette perspective naît du constat selon lequel, au terme des expérimentations menées, l'outil Tripod repose d'une part sur des questions principalement focalisées sur les problèmes de mise en œuvre du SMS sur le terrain (deux questions sur trois en moyenne) et que le questionnaire d'audit développé reste d'autre part confronté aux biais introduits par le choix des personnes interviewées, par les techniques d'interviews utilisées, par la subjectivité de l'auditeur, etc.

La méthodologie actuellement proposée pourrait donc à terme reposer sur l'utilisation de trois outils supports, chacun privilégiant l'étude d'une dimension de la performance : le questionnaire d'audit pour la formalisation du SMS, l'enquête Tripod pour sa mise en œuvre sur le terrain et un troisième outil pour son appropriation par le personnel. Les modules d'« intégration » et de « mesure » permettraient, comme initialement prévus, de confronter les informations collectées par chacun des outils puis de quantifier la performance du SMS en place.

Le questionnaire sur les facteurs psychosociaux au travail développé par un groupe de chercheurs scandinaves pour le compte du Conseil nordique des Ministres (Lindström et al., 2000) représente une piste sérieuse pour le développement du troisième outil support de la méthodologie. Il pourrait par exemple être administré à l'ensemble du personnel en complément du questionnaire d'enquête Tripod. L'idée de le réutiliser ou de l'adapter pour examiner l'appropriation par le personnel des principes du SMS et des règles qu'il institue devrait donc être approfondie.

Vers la prise en compte d'un nouveau modèle de l'accident

Une perspective plus lointaine de recherche serait de réfléchir à l'influence d'un nouveau modèle de l'accident sur la méthodologie et ses outils supports.

La méthodologie a en effet été conçue à partir du modèle de Reason (modèle « gruyère » de l'accident (Reason, 1997)) reposant sur l'hypothèse selon laquelle un environnement organisationnel de travail défaillant peut à terme conduire à l'accident. L'objectif des SMS étant de limiter ou d'éviter le phénomène accidentel, la prise en compte du modèle de Reason a donc fait émerger la nécessité de mettre en place un SMS s'appuyant sur des barrières de défense robustes et efficaces et mettant à disposition des acteurs de l'entreprise un environnement organisationnel fiable de travail.

Ce modèle de l'accident est au cœur de la méthodologie proposée puisqu'il a d'une part influencé la construction du modèle de performance, c'est-à-dire le choix des trois dimensions de la performance des SMS, et puisqu'il a d'autre part influencé le recours à une méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité, c'est-à-dire le choix de Tripod.

Le choix du modèle de Reason a donc conditionné le modèle de performance derrière la méthodologie proposée ainsi que l'un de ses outils supports. Un modèle différent de l'accident aurait incontestablement conduit à la conception d'un tout autre modèle de la performance des SMS et à la construction d'outils supports différents. Il serait en ce sens intéressant de réfléchir aux conséquences, pour la méthodologie, de l'utilisation des récents modèles adoptant une approche « systémique » de l'accident, comme par exemple celui de la « résilience organisationnelle » décrit par (Hollnagel et al., 2006 ; Hollnagel & Goteman, 2004). Ce modèle conduirait-il à retenir les mêmes dimensions de la performance et mènerait-il au choix de Tripod ?

Cette perspective de recherche ne saura être approfondie qu'au terme des efforts et des développements en cours relatifs à la formalisation et à l'ingénierie de ce modèle.

Pour conclure, si elle nécessite encore certains développements à court terme et si conjointement certaines pistes de réflexion, comme celle de l'utilisation d'un troisième outil support ou d'un autre modèle de l'accident, doivent encore être explorées, la méthodologie qui a été construite dans le cadre de ce travail de recherche est une contribution à un projet ambitieux, celui de la mesure de la performance du système de management que toute entreprise a mis en place pour mieux gérer la Santé-Sécurité au Travail et la faire progresser en son sein. Dans un souci d'amélioration de la méthodologie, la confrontation avec la réalité du monde industriel doit toutefois se poursuivre.

Bibliographie

A

Abord de Chatillon, E. 1995. Accident du travail et gestion de la sécurité : représentation des acteurs et efficacité des outils. Thèse de Doctorat es Sciences de Gestion, Université de Savoie.

Abord de Chatillon, E. 2004. Management de la santé et de la sécurité au travail : un problème de mesure ? Congrès AGRH 2004, 01-04 septembre 2004, Montréal.

Abramovici, M., Bourrier, M. 1998. Beyond the black box: organisational factors in probabilistic risk assessment methods. Annual Conference of Society for Risk Analysis : "Risk Analysis : opening the process".

Abramovici, M. 1999. La prise en compte de l'organisation dans l'analyse des risques industriels - méthodes et pratiques. Thèse de doctorat, Ecole Normale Supérieure de Cachan. p. 421

Ale, B.J., Post, J.G., Bellamy, L.J. 1998. The interface between the Technical and the Management Model for use in Quantified Risk Analysis. Proceeding of International Association for Probabilistic Safety Assessment and Management 4. New-York City, 13-19 September 1998.

Amalberti, R. (sous la direction de). 1997. Facteurs Humains et Fiabilité. Quelles démarches pratiques ? Octarès éditions.

Andersen H., Casal, J., Dandrieux, A., Debray, B., DeDianous, V., Duijm, N.J., Delvosalle, C., Fievez, C., Goosens, L., Gowland, R.T., Hale, A.J., Hourtolou, D., Mazzarotta, B., Pipart, A., Planas, E. Prats, F., Salvi, O., Tixier, J. 2004. Accidental Risk Assessment Methodology for Industries in the context of Seveso II directive: User Guide. EVG1-CT-2001-00036. ECCR.

Arnaudo, B., Magaud-Camus, I., Sandret, N., Coutrot, T., Floury, M.C., Guignon, S., Hamon-Cholet, S., Waltisperger, D. 2004. L'exposition aux risques et aux pénibilités du travail de 1994 à 2003. Premiers résultats de l'enquête SUMER 2003. Décembre 2004. N°52.1.

Association Française pour l'Amélioration et le management de la Qualité (AFAQ). 2001. Management et systèmes. La lettre de la certification et de l'évaluation AFAQ. N°30 Septembre 2001.

Association Française des Ingénieurs et responsables de Maintenance (AFIM). 2005. Référentiel harmonisé, autoévaluation et management du système d'organisation SST pour les entreprises extérieurs sur des sites à risque industriel.

Aubertin, D., Draï, E. Management de la santé et de la sécurité au travail. Document de travail à paraître dans les Techniques de l'ingénieur. Projet de publication.

B

Barthélémy, B., Quibel, J. 2000. Gestions des risques de l'entreprise. Techniques de l'Ingénieur. AG 1 1000.

Bellamy, L.J., Tinline G. 1993. Development of a Safety Management System Audit which addresses Loss of Containment Risks on Major Hazard Installations. Proceedings of 3ASI Conference, Milan, Italy, November 1993.

Bellamy, L.J., Geyer, T.A.W., Wilkinson, J. 2006. Development of a functional model which intergates human factors, safety management systems and wider organisational issues. 2006. Safety Science, doi : 10.1016/j.ssci.2006.08.019.

Bellier, J., Dufour, S. 2005. Réponses écrites de la CGT au questionnaire de l'Assemblée Nationale posé lors de la table ronde des partenaires sociaux sur les risques professionnels.

Bieder, C. 2006. Les facteurs humains dans la gestion des risques – Evolution de la pensée et des outils. Lavoisier.

Bley, D.C., Copper, S.E., Forester, J.A., Kolaczowski, A.M, Ramey-Smith, A., Thompson, C.M., Whitehead, D.W, Wreathall, J. 1999. Philosophy of ATHEANA, Second International Workshop on Human Reliability Models, Seattle, WA (US).

Bluff, L. 2003. Systematic Management of Occupational Health and Safety. National Research Centre for OHS Regulation, The National Australian University, 64 p.

Bolevy, L. 2001. Systèmes de Management de la Sécurité. Mémoire bibliographique DESS ZGRP Dijon 41p.

Bondéelle, A. 2005. Systèmes de management de la sécurité : des référentiels et des pratiques multiples. In Revue Travail et Sécurité, n°10. Editions INRS.

Bonnet, E. 1996. Les visions indigènes de la qualité. A propos de l'appropriation de la démarche qualité dans l'industrie, in Revue d'Economie Industrielle, n°75, Normalisation et Organisation de l'Industrie, pp.77-93

Booth, R.T. 1993. Monitoring Health and Safety Performance – an Overview, Journal of Health and Safety, 9, 5-16.

Bourrier, M. 1999. Le nucléaire à l'épreuve de l'organisation , Paris , Presses Universitaires de France.

Bourrier, M. (sous la direction de) 2001. Organiser la fiabilité. L'Harmattan. Paris. Collection Risques Collectifs et Situations de Crise, 240 p.

British Standard Institute. 1996. BS8800 : Guide to occupational health and safety management systems, BSI, London.

Bryden, A. Le groupe AFNOR : au service de la construction et de la diffusion du savoir et de la performance. In Annales des Mines. Réalités Industrielles, Novembre 2002, Editions ESKA.

Budworth, N. 1996. Indicators of safety performance in safety management. The safety & Health Practitioner, 14(11), 23-29.

Bunns, W.B. , Pikelnny, D.B., Slavin, T.J. , Paralkar, S. 2001. Health, safety, and productivity in a manufacturing environment. Chemical Industries Association, London.

Bureau International du Travail (BIT), 2002. Principes directeurs concernant les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail. ILO-OSH 2001. Bureau International du Travail, Genève. Première édition.

C

Cabin, J. 2000. Les organisations : état des savoirs. Edité par Sciences humaines.

Cadieux, J., Roy, M., Desmarais, L. 2004. Changement de perspective dans la mesure de performance en SST

Cambon, J. 2005. Panorama des contributions méthodologiques à l'analyse des facteurs organisationnels. Rapport Interne de 2^{ème} année.

Cambon, J., Jorigny, M. 2006. La mise en œuvre de Tripod en France : expérimentation sur un site de production du Groupe M. Communication orale. Séminaire Ecole des Mines de Paris, 28 novembre 2006.

Cambon, J., Guarnieri, F., Groeneweg, J., Hinrichs, J., Scholten, E., Lancioni, G.E. 2006a. Prévention des défaillances organisationnelles: les apports de la méthode Tripod Delta. Conférence Lambda Mu 15, octobre 2006.

Cambon, J., Guarnieri, F., Groeneweg, J., Hinrichs, J., Scholten, E., Lancioni, G.E. 2006b. Bringing Tripod Delta to France for the analysis of organizational factors, Esrel 2006 conference.

Cambon, J., Guarnieri, F., Groeneweg, J. 2006c. Towards a new tool for measuring Safety Management Systems Performance, 2nd symposium on Resilience Engineering 2006, Antibes, France.

Chaplin, R., Hale, A. 1998. An evaluation of the use of the International safety Rating System (ISRS) as intervention to improve the organisation of safety in Safety Management, The Challenge of Change, Pergamon, pp.165-190.

Charavel, B. 2002. Systèmes de management de la sécurité : mise en place sur site. Techniques de l'Ingénieur. AG 4 650.

Cochoy, F., Garel, J.P., Terssac, de, G. 1998. Comment l'écrit travail l'organisation : le cas des normes ISO 9000. In *Revue française sociologie*, vol 4, 1998, 673-199.

Cooper, S.E., Bley, D.C., Parry, W.G., Wreathall, J., Roth, E.M., Luckas, W.J., Thompson, C.M. 1996a. Knowledge-base for the new human reliability analysis method "A Technique for Human Error Analysis (ATHEANA)". International topical meeting on probabilistic safety assessment - moving toward risk based regulation, Park City, UT (US).

Cooper S.E., Ramey-Smith, A., Wreathall, J. , Parry, W.G., Bley, D.C., Luckas, W.J, Taylor, J.H., Barriere, M.T. 1996b. A technique for Human Error Analysis (ATHEANA), Technical Basis and Methodology Description, NUREG/CR-6350, Nuclear Regulatory Commission, Washington, DC (US).

Courpasson, D. 1996. Les normalisations managériales entre l'individu et le modèle professionnel. In *Revue d'économie industrielle*, n°75, Numéro Spécial, 1^{er} trimestre 1996.

Crozier, M., Friedberg, E. 1977. L'acteur et le système, Ed. Du Seuil. p.365.

Cullen W.D. 1990. The public inquiry into the Piper Alpha disaster. London : The Stationery Office, 1990.

Cuny, X., Gaillard, I. 2003. Les risques professionnels aujourd'hui : problèmes actuels, perspectives et orientations méthodologiques, *In Les risques professionnels : évolutions des approches, nouvelles perspectives*. Octares Editions. Collection Travail et Activité Humaine.

D

Davoudian, K., Wu., J.S., Apostolakis, G. 1994a. Incorporating organizational factors into risk assessment through the analysis of work processes. *Reliability Engineering and System Safety*. Elsevier Science Ltd. pp.85-105.

Davoudian, K., Wu., J.S., Apostolakis, G. 1994b. The work process analysis model (WPAM). *Reliability Engineering and System Safety*. Elsevier Science Ltd. pp.85-105.

Det Norske Veritas. 2005. ISRS⁷. Améliorer la performance Sécurité, Environnement et Opérationnelle. Brochure commerciale.

Direction des Risques Accidentels. 2004. Guide de la prise en compte du facteur humaine dans l'évaluation des systèmes de gestion des risques industriels majeurs – Présentation du référentiel MIRIAM et des protocoles ATHOS. Rapport INERIS, Unité Prévention – équipe organisation.

Drais, E. 2004. La capacité prescriptive des systèmes de management de la sécurité : une comparaison dans le BTP. Congrès self 2004, pp.335-346.

Drais, E. 2005a. La mise en place des systèmes de management de la santé-sécurité : une question de gestion de projet. Cahier de notes documentaire. 1^{er} trimestre 2005 – 198. Hygiène et sécurité au travail. INRS.

Drais, E. 2005b. Management de la sécurité. L'usage des référentiels. Résultats d'une étude nationale. In *Actualités en Prévention, Communication IAP, Facteurs Organisationnels en Santé et Sécurité au Travail*, 20-21 juin 2005

Drais, E. 2005c. Le management des risques : une transformation de normes de gestion en règle de métier. In Broussard, 2005. *Au nom de la norme : les dispositifs de gestion entre normes organisationnelles et normes professionnelles*. Paris. L'Harmattan.

Dufour, C., Lanoie, P., Patry, M. 1998. Regulation and productivity. *Journal of Productivity Analysis* 9, 233-247

Duijm, N.J., Andersen, H.B., Hale, A., Goossens, L., Guldenmund, F. 2004a. Methodology to determine a Safety Management Efficiency Index , Deliverable D.3.B, ARAMIS project, November 2004.

Duijm, N.J., Andersen, H.B., Hale, A., Goossens, L., Hourtolou, D. 2004b. Evaluating and Managing Safety Barriers in Major Hazard Plant, Society for Risk Analysis Europe. 13th SRA Europe Annual Meeting 2004, Paris

Dupraz-Lagarde, S., Poimbeuf, H. 2004. Développement durable : implications pour l'industrie. *Techniques de l'Ingénieur*. G 200.

Dupré, D. 2001. Les accidents du travail dans l'UE 1998-1999. In *Statistiques en bref. Populations et conditions sociales. Thème 3*. Eurostat.

Duriez, S. 2004. Contribution à l'étude de l'impact de modifications structuro-fonctionnelles sur les performances de sécurité d'un système socio-technique: application au domaine ferroviaire. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Lorraine. p.370.

Duriez, S., Fadier, E. 2004. Safety of organisation & organisation of safety: a necessary complementarity for risk management. In : *Proceedings of LM14*. 11-15 October 2004. Bourges.

E

ED902, 2003. Politique de maîtrise des risques professionnels. Valeurs essentielles et bonnes pratiques de prévention. Edition INRS ED902. 1^{ère} édition.

ED936, 2004. De l'évaluation des risques au management de la santé et de la sécurité au travail. Edition INRS D 936. 1^{ère} édition.

ED942, 2004. Vers le management de la santé et de la sécurité au travail. Edition INRS ED942. 1^{ère} édition.

Embrey, D.E. 1992. Incorporating management and organisational factors into probabilistic safety assessment. *Reliability Engineering and System Safety*. Elsevier Science Ltd. pp.199-208.

F

Fadier, E. 1990. Fiabilité humaine : méthodes d'analyse et domaine d'application. In *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*. 1990. Ouvrage collectif sous la direction de Jacques Leplat et Gilles de Terssac. Editions Octarès.

Fadier, E. 1996. L'intégration des facteurs humains dans la sûreté de fonctionnement : une nécessité pour la maîtrise des risques. In *Revue de l'électricité et de l'électronique* Dossier n°8/1996 : Sûreté de fonctionnement, fiabilité, maintenance.

Fahlbruch, B., Wilpert, B., 2001. La notion de sécurité systémique : un nouveau domaine de recherche pour la psychologie industrielle. Chapitre 4. In Bourrier, 2001. *Organiser la fiabilité*, Paris, L'Harmattan, Collection Risques Collectifs et Situations de Crise, 2001, 240 p.

Favaro, M. 2005a. Mettre en gestion la santé-sécurité. Enjeux, difficultés et pistes d'action. In *Actualités en Prévention, Communication IAP, Facteurs Organisationnels en Santé et Sécurité au Travail*, 20-21 juin 2005.

Favaro, M. 2005b. Proposition méthodologique pour la conception d'indicateurs dans le cadre de la mise en place d'un système de management de la sécurité. Actes des journées IREGE de L'université de Savoie, avril 2005.

Feyer, A.M., Williamson, A.M. 1998. *Occupational Injury: Risk, Prevention and Intervention*, London: Taylor and Francis.

Forester, J.A., Bley, D.C., Cooper, S.E., Kolaczowski, A.M., Thompson, C., Ramey-Smith, A., Wreathall, J. 2000. A description of the Revised ATHEANA (A Technique for Human Event Analysis), International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management 5, Osaka, Japan.

Frick, K., Jense, P.L., Quinlan, M., Wilthagen, T. 2000. *Systematic Occupational Health and Safety Management. Perspectives on an international development*. Pergamon, Elsevier Science, 527 p.

Frick, K. 2003. Organisational development and OHS management in large organisations. National Research Centre for OHS Regulation. The Australian National University. 28p.

Fröchlich, B. 1996. Performance measurement of safety management systems. pp. 57-64. In *Safety Performance Measurement*. European Process Safety Centre

Froman, B., Gey, J.M., Bonnifet, F. 2002. *Qualité-Sécurité-Environnement. Construire un système de management intégré*. AFNOR.

Fujita Y., Hollnagel, E. 2003. Failures without errors : quantification of context HRA, Reliability Engineering and Safety System, Elsevier Science Ltd. pp.145-151.

Fukuda, M., Uchida, T., Hirano, M. 2000. Trial Application of ATHEANA to SGTR in Level 1 PSA for a Japanese PWR, International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management 5, Osaka, Japan.

G

Gallagher, C. 1994. Occupational health and safety management systems : links with performance. *In* Belts to Bytes, Conference Proceedings, SA Workcover Corporation.

Gaufreteau, P., Mothes, F., Normier, C., Chollet, M.G. 2003. FHORTE © : méthode d'analyse et de développement des performances de la Fiabilité Humaine, Organisationnelle et Technique d'un système socio-technique. Qualita 2003. 18-20 mars 2003. Nancy.

Gayon, A. 2001. Importance de la sécurité dans les entreprises. *In* Techniques de l'ingénieur. AG 4 600.

GEHSE, 2004. Guide d'Engagement Hygiène, Sécurité, Environnement pour les entreprises extérieures intervenant dans les dépôts d'hydrocarbures ou les petits établissements pétroliers ou les stations-services.

Gey, J.M., Courdeau, D. 2005. Pratiquer le management de la santé et de la sécurité au travail. Maîtriser et mettre en œuvre l'OHSAS 18001. Editions AFNOR. 2ème édition.

Gort, J., Reinders, J.E.A, Zwanikken, S.L.J. 2004. Choosing between organisational & technical safety: a practical approach for industry. *In* : Proceedings of Probabilistic Safety Assessment and Management PSAM 07 – ESREL 04, 14-18 June 2004, Berlin.

Grawitz, M. 1993. Méthodes des Sciences sociales. Editions Dalloz, 9ème édition, Paris, 870 p.

Groeneweg, J. 2002. Controlling the controllable. Preventing business upsets, fifth edition. Global Safety Group Publication. 528 p.

Groeneweg, J., Lancioni, G.E., Metal, N. 2003. Tripod : Managing organisational components of business upsets. Safety and Reliability. Bedford&van Gelder (eds). ISBN 90 5809 551 7. pp.707-712.

Groeneweg, J., Roggeveen, V. 1998. Tripod : Controlling the human error components in accidents. Safety and Reliability, Lydersen, Hansen & Sandtorv (eds). ISBN 90 5410 9661.pp. 809-816.

Groeneweg, J., Van Schaardenburgh-Verhoeve, K.N.R, Corver, S., Lancioni, G.E., Knudsen, T. 2007. Accident investigation beyond the boundaries of organizational control. Proceedings of Esrel 2007 Conference.

Guarnieri, F. 2006a. Erreurs humaines et défaillances organisationnelles : quelles méthodes pour l'entreprise ? Revue Technique de l'Apave, n°315 – Juillet – Aout – Septembre 2006.

Guarnieri, F. 2006b. Erreurs humaines et défaillances organisationnelles : résultats de la mise en œuvre de la méthode Tripod Delta. Revue Technique de l'Apave, n°316 – Octobre – Novembre – Décembre 2006.

Guide IAF. 2003. IAF Guidance on the application of ISO/IEC Guide 66. General requirements for bodies operating assessment and certification/registration of environment management systems (EMS). IAF GD 6 : 2003.

Gy, P. 1998. Echantillonnage. Techniques de l'Ingénieur, Dossier 220, pp.1-24.

H

Hale, A. , Hovden, J. 1998. Management and culture : the third age of safety. A review of approaches to organisational aspects of safety, health and environment, in Occupational Injury : Risk, Prevention & Intervention. London. Taylor & Francis.

Hale, A., Baram, M. 1998. Safety Management, The Challenge of Change, Pergamon

Hale, A., Baram, M., Hovden, J. 1998a. Perspectives on Safety Management and change. In Hale & Baram, 1998. **Safety Management, The Challenge of Change, Pergamon.**

Hale, A., Guldenmund, F., Bellamy, L. 1998b. An audit method for the modification of technical risk assessment with management weighting factors. Proceeding of International Association for Probabilistic Safety Assessment and Management 4. New-York City, 13-19 September 1998.

Hale, A., Guldenmund, F., Bellamy, L. 1999. I-Risk: Development of an Integrated Technical and Management Risk Control and Monitoring Methodology for Managing and Quantifying On-Site and Off-Site Risks, Annex 2 : Management Model, ENVA-CT96-0243, May 1999.

Hale, A.R. 2003. Safety Management in Production. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing, Wiley Periodicals, Vol.13(3), pp.185-201.

Hatch, M.J. 2000. Théorie des organisations - De l'intérêt de perspectives multiples. De Boeck Université. Management. p.418

Hofman, V. 2006. Faire auditer son entreprise, Revue Caractère, Dossier Organisation, Novembre 2006, n°625

Hollnagel, E. 1995. Latent failure conditions and safety barriers integrity. Joint OECD NEA-IAEA Symposium on Human Factors and Organisation in NPP Outages : Impact on Safety.

Hollnagel, E. 1996. Reliability analysis and operator modelling, Reliability Engineering and Safety System, Elsevier Science Ltd. pp.327-337.

Hollnagel, E. 1998. Cognitive Reliability and Error Analysis Method. Elsevier Science. Ltd. ISBN 0-08-0428487 pp.1-287.

Hollnagel, E. 2004. Barriers and accident prevention. Ashgate. 2004. 226 p.

Hollnagel, E., Goteman, Ö. 2004. The functional resonance accident model. Cognitive Systems Engineering in Process Control. Sendai, Japan.

Hollnagel, E. 2006a. Achieving system safety by resilience engineering. International Conference on System Safety, Savoy Place, London. 6-8th June 2006.

Hollnagel, E. 2006b. Safety Management : from protection to resilience. UIC Safety Platform. Paris. 20-21 Septembre 2006.

Hollnagel, E., Woods, D., Leveson, N. 2006. Resilience engineering: Concepts and precepts. Aldershot, UK: Ashgate. 410 p.

Hourtoulou, D., Salvi, O. 2003. ARAMIS Project : development of an integrated accidental risk assessment methodology for industries in the framework of SEVESO II directive. Safety and Reliability- Bedford and van Gelder (eds). pp. 829-836.

Hovden, J. 1998. Models of organisations versus Safety Management approaches : a discussion based on studies of the "Internal Control of SHE" reform in Norway. *In* Safety management. The Challenge of Change, Hale & Baram, pp.23-41.

Hudson, P.T.W., Wagenaar, W.A., Reason, J.T., Groeneweg, J., Van der Meeren, R.J.W, Visser, J.P. 1991. Enhancing safety in drilling: implementing Tripod in a desert drilling operations. Proceedings of the First International Conference on Health, Safety and Environment, The Hague, 429-435

Hyman, H.H. 1954. Interviewing in social research, Chicago, University of Chicago Press, 415 p.

I

Iglicki, A. 2004. Les systèmes de Management de la santé et de la sécurité au travail : Etat des lieux, Mission Prévention, Revue trimestrielle éditée par le CGSS de la Réunion, Juillet 2004, Numéro 31.

Ingalls, T.S. 1999. Using Scorecards to Measure Safety Performance. Professional safety, 44 (12), 23-28.

INRS, 2005. Dossier : les systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail. Dossier en ligne, INRS.

J

Jandrot, P., Gary, Y., Reverdy, T., Baichoo, P., Genel, D. 2005. Table ronde : Faut-il des normes pour gérer la santé-sécurité ? Quels apports, quelles limites ? . In *Actualités en Prévention, Communication IAP, Facteurs Organisationnels en Santé et Sécurité au Travail*, 20-21 juin 2005.

Johnson, W.G. 1973. The Management Oversight and Risk Tree (MORT). US Atomic Energy Commission. SAN 821-2.

K

Kanbrief. 1998. Pas de normalisation des systèmes de gestion prévention (AMS). NR1/98. p.17. *Thèmes Systèmes de Gestion*.

Kanbrief. 1999. Oui aux systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail – non à la normalisation ! NR 3/99. p.13. *Thèmes Systèmes de Gestion*.

Kanbrief. 2000. Gestion de la sécurité et de la santé au travail : encore non à une norme ISO ! NR2/00. p. 13. *Thèmes Systèmes de Gestion*.

Kim M.C., Seong, P.H., Hollnagel, E. 2005. A probabilistic approach for determining the control mode in CREAM. *Reliability Engineering and Safety System*, Elsevier Science Ltd.

Kim, I.S. 2001. Human reliability analysis in the man-machine interface design review, *Annals of Nuclear Energy*, Elsevier Science Ltd, pp.1069-1091.

Kirwan, B. 1997a. Validation of Human reliability assessment techniques: part 1- validations issues. *Safety Science*, vol. 27, N°1, pp.25-41. Pergamon.

Kirwan, B. 1997b. Validation of Human reliability assessment techniques: part 2- validations results. *Safety Science*, vol. 27, N°1, pp.43-75. Pergamon.

Kirwan, B. 1998a. Human error identification techniques for risk assessment of high risk systems – Part 1: review and evaluation of techniques. *Applied Ergonomics*. Vol. 29, N°3, pp.157-177. Elsevier Science Ltd.

Kirwan, B. 1998b. Human error identification techniques for risk assessment of high risk systems – Part 2 : towards a framework approach. *Applied Ergonomics*. Vol. 29, N°5, pp.299-318. Elsevier Science Ltd.

Kolk, W.J. 1996. Process safety management performance measurements. pp. 106-113. In *Safety Performance Measurement*, European Process Safety Centre.

Konstandinidou, M., Nivolianitou, Z., Kiranoudis, C., Markatos, N. 2005. A fuzzy modelling application of CREAM methodology for human reliability analysis. *Reliability Engineering and Safety System*, Elsevier Science Ltd.

Korvers, P.M.W. 2004. Accident precursors : pro-active identification of safety risks in the chemical process industry. Thèse de doctorat. Eindhoven : Technische Univesiteit Eindhoven. p.149.

Kowal, S., Gaucher, R., Lahaye, G. 2006. Etude comparative des référentiels relatifs au management de la santé et de la sécurité au travail applicables aux entreprises extérieures. Rapport d'étude INERIS. Juin 2006. 90 p.

Krause, T.R., Hidley, J.H., Hodson, S.J. 1991. Measuring safety performance : the process approach. *Occupational Hazard*, 49-52.

L

Le Bot, P. 2003. Le Facteur humain dans les études probabilistes, dans *La Revue de l'Autorité de Sûreté Nucléaire*, Dossier : Les Etudes Probabilistes de Sûreté. N°155.

Le Coze, J.C. 2003. Le projet I-Risk : une interface entre modèles technique et organisationnel pour la maîtrise des risques d'accidents majeurs. *Préventique Sécurité* N°68. pp. 41-43.

Le Coze, J.C., Lim, S., Gaston, D., Raffoux, J.F. 2003. Analyse organisationnelle de l'accident du 27 mars 2003 survenu à Billy Berclau sur le site de Nitrochimie. Rapport final. MEDD/DPPR. Direction Risques Accidentels INERIS.

Le Coze, J.C., Plot, E., Hourtolou, D., Hale, A.R. 2003. Comparison between two organisational models for major hazard prevention, *Safety and Reliability – Bedford and van Gelder (eds)*, pp.431-438.

Le Coze, J.C., Vince, A.s, Salvi, O., Prats, F., Plot, E. 2002. Development of the ATOS concept, analysis of technical and organisational safety. *Proceeding of ESREL 2002 Conference*. 19-21 mars 2002. Lyon.

Lim, S., Le Coze, J.C., Giovannini, B., Gaston, D. 2002. Intégration des aspects organisationnels dans le retour d'expérience. L'accident majeur un phénomène complexe à étudier. Direction Risques Accidentels INERIS.

Lindström, K., Elo, A.L., Skogstad, A., Dallner, M., Gamberale, F., Hottinen, V., Knardahl, S., Ørhede, E. 2000. User's guide for the QPSNordic. General Nordic Questionnaire for Psychological and Social Factors at Work. Nordic Council of Ministers. Copenhagen, 2000.

Llory, M. 1996. Accidents industriels : le coût du silence. Paris : L'Harmattan.

Lorino, P. 2003. Méthodes et pratiques de la performance. Editions d'Organisation. 3^e édition.

Lusthaus, C., Adrien, M.H., Anderson, G., Carden, F. 1999. Améliorer la performance organisationnelle. Manuel d'auto-évaluation. CRDI 1999. 150 p.

M

MASE, 2004. Manuel d'amélioration sécurité des entreprises. Guide d'audit et de certification MASE.

Mays, M.C., Poumadère, M. 1989. Decentralizing risk analysis in large engineered systems : an approach to articulating technical and socioorganizational dimensions of system performance. *Risk Analysis*, Vol. 9, No. 4

Mazeau, M. 1993. Intérêts et limites des « règles », *Performances Humaines et Techniques*, n°66. pp.30-31 in Abramovici, 1999.

McDonald, N., Corrigna, S., Daly, C., Cromie, S. 2000. Safety management systems and safety culture in aircraft maintenance organisations. *Safety Science* 34, pp.151-176.

Mearns, K., Whitaker, S.M., Flin, R. 2003. Safety climate, safety management practice and safety performance in offshore environments. *Safety Science* 41, pp.641-680.

Mintzberg, H. 1982. Structure et dynamique des organisations. Les références, Editions d'organisation. p.434.

Mione, A. 2005. De l'affectivité à l'effectivité : l'évaluation par ses membres d'un réseau d'affiliation. Colloque « accompagnement des jeunes entreprises : entre darwinisme et assistanat », Montpellier, 2005.

Morin, E. , Guindon, M., Boulianne, E. 1996. Les indicateurs de performance.

Morvan, J. 2005. Management de la sécurité. Direction et Contrôle. 2ème édition. Editions Préventique. Synthèse.

N

National Occupational Health and Safety Commission (NOHSC). 2001. Occupational Health and Safety Management Systems: A review of their effectiveness in securing healthy and safe workplaces. April 2001.

Nielsen, K. 2000. Organisation theories implicit in various approaches to OHS management. In Frick et al., 2000. Systematic Occupational Health and Safety Management. Perspectives on an International Development. Pergamon, Amsterdam.

O

O'Brien, D.P. 2000. Business Measurements for Safety Performance. Lewis Publishers, Washington, 118 p.

Oh, J.I.H, Brouwer, W.G.J, Bellamy, L., Hale, A.R., Ale, B.J.M., Papazoglou, I.A. 1998. The IRISK Project : Development of an integrated technical and management risk control and monitoring methodology for managing and quantifying on-site and off-site

risks. Proceeding of International Association for Probabilistic Safety Assessment and Management 4. New-York City, 13-19 September 1998.

OHSAS. 1999. OHSAS 18001 : Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail – Spécifications. AFNOR, BSI 04-1999. ISBN 0 580 28298 8

OHSAS. 2000. OHSAS 18002 : Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail. Lignes directrices pour la mise en œuvre de l'OHSAS 18001. BSI 02-200.

P

Papazoglou, I.A., Aneziris, O.N. 1998. System for Performance Modeling for Quantification of Organizational Factors in Chemical Installations. Proceeding of International Association for Probabilistic Safety Assessment and Management 4. New-York City, 13-19 September 1998.

Papazoglou, I.A., Bellamy, L., Hale, A.R., Aneziris, O.N., Ale B.J., Post, J.G. Oh, J.I.H. 2003. I-Risk: development of an integrated technical and management risk methodology for chemical installations, Journal of Loss Prevention in the process industries. pp. 575-591.

Parry, W.G., Bley, D.C., Cooper, S.E., Wreathall, J., Luckas, W.J, Thompson, C.M. 1996. A process for application of ATHEANA – A new HRA method, International topical meeting on probabilistic safety assessment - moving toward risk based regulation, Park City, UT (US).

Paté-Cornell, E., Murphy, D.M. 1996. Human and management factors in probabilistic risk analysis : the SAM approach and observations from recent applications. Reliability Engineering and System Safety. Elsevier Science Ltd. pp.115-126.

Pavé, A. 1990. Vers une méthodologie de la modélisation en biologie et en écologie. Modélisation mathématique. Introduction à la modélisation mathématique en biologie et en écologie. Université C.Bernard de Lyon, Lyon.

Perrow, C. 1984. Normal accidents. Living with High-risk Technologies, NY: Basic books.

Petersen, D. 1996. Analyzing Safety System effectiveness. Third edition. Van Nostrand Reinhold, ITP, 271p.

Petersen, D. 1998. What should we use, and why ? Measuring Safety System effectiveness. American society of safety engineers. Octobre 1998. pp.37-40.

Pitblado, R.M., Williams, J.C., Slater, D.H. 1990. Quantitative assessment of process safety programs, Plant/Operations Prog. 9 (3), pp. 169–175.

Plane, J.M. 2000. Théorie des organisations. Editions Dunod.

Plot, E. 2004. Présentation de la méthode ATHOS (Analyse technique Humaine et Organisationnel de Sécurité). Proceeding of LM14 Conference, 12-14 octobre 2004, Bourges.

Plot, E., Prats, F. 2004. Présentation de la méthode ATHOS. Ateliers de la Rochelle - 10 et 11 juin 2004. Analyse du Risque Industriel.

Powers, A. 1999. NUREG-1624, Revision 1, « Technical Basis and Implementation Guidelines for A Technique for Human Event ANALysis (ATHEANA), Advisory Committee on Reactor Safeguards (ACRS) Letter Reports.

Q

Quinn, R.E., Cameron, K.S. 1983. A spatial model of effectiveness criteria. Management Science, Vol.29, n°23, pp.363-377.

Quinn, R.E. 1988. Beyond rational management : mastering the paradoxes and competing demands of high performance. San Francisco : Jossey-Bass.

R

Razafindratandra, Y. 2003. La participation des salariés à la prévention des risques technologiques. In Droit de l'environnement n°113, novembre 2003.

Rasmussen, J. 1982. Human errors : a taxonomy for describing human malfunction in industrial installations, Journal of Occupation and Accidents, 4, pp.311-333.

Reason, J. 1990. Human Error. New York, NY: Cambridge University Press

Reason, J. 1993. L'erreur humaine. Paris, Editions PUF, collection le travail humain

Reason, J. 1995. A systems approach to organizational error. Ergonomics, vol.38, n°8, pp.1708-1721.

Reason, J. 1997. Managing the Risks of Organizational Accidents. Ashgate. ISBN 1 84014 105 0. 252 p.

Reason, J. 2001. The dimensions of organizational resilience to operational hazards. Presentation in British Airways Human Factors Conference "Enhancing Operational Integrity". 24 May 2001.

Redinger, C., Levine, S. 1999. Occupational Health and Safety Management System Performance Measurement. A Universal Assessment Instrument. A publication of the American Industrial Hygiene Association.

Reinders, J.E.A., Kampervenn, J.P. 2004 An Integrated Safety for Business Analyses of Process Plants. In : Proceedings of Probabilistic Safety Assessment and Management PSAM 07 – ESREL 04, 14-18 June 2004, Berlin.

Reynaud, J.D. 1989. Les règles du jeu. L'action collective et la régulation sociale. Paris : A.Colin.

Robson, L.S, Clarke, J.A., Cullen, K., Bielecky, A., Severin, C., Bigelow, P.L, Irvin, E., Culyer, A., Mahood, Q. 2007. The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: A systematic review. *Safety Science* 45, pp.329-353.

Roy, M., Bergeron, S., Fortier, L. 2004. Développements d'instrument de mesure de performance en santé et sécurité des entreprises manufacturières organisées en équipes semi autonomes de travail. *Etudes et Recherches de l'IRSST*.

S

Saji, G. 2003. Safety Goals in 'risk-informed, performance-based' regulation. *Reliability Engineering & System Safety*, 80, 163-172.

Saksvik, P. Torvatn, H., Nytrø, K. 2003. Systematic occupational health and safety work in Norway : a decade of implementation. *Safety Science*, 41(9) pp. 721-738. *In* Bluff, 2003. *Systematic Management of Occupational Health and Safety*.

Salvi, O., Kirchsteiger, C., Delvosalle, C., Duijm, N. J., Casal J., Goossens, L., Mazzarotta, B., Lebecki, K., Wybo, J.L., Dusserre, G., Londiche, H., Calzia, J. 2002. Accidental Risk Assessment Methodology for Industries in the framework of SEVESO II directive, Colloque "Urbanisation et Prévention des Accidents Majeurs", 12-14 Februray 2002. Lille.

Saulquin, J.Y., Maupetit, M. 2004. C. EVA, performance et évaluation bancaire. Journée de recherche CERMAT « La performance : de la mesure à l'action ». 15 janvier 2004.

Saulquin, J.Y., Schier, G. 2005. La RSE comme obligation/occasion de revisiter le concept de performance ? Congrès Grefige Nancy 2005.

Schwartz, G. 2003. Dossier Santé et Sécurité au Travail. Les enjeux du management. *Revue Travail et Sécurité*, numéro 2. Editions INRS.

Shannon, H.S., Lowe, G.S. 2002. how many injured workers do not file claims for workers' compensation benefits ? *American journal of industrial medecine*, 42, 467-473.

Shaw, A., Blewett, V. 1995. Measuring performance in OHS : using positive performance indicators, *Journal of Occupational Health and Safety*, 11 (4), 353 -358.

Sicotte, C., Champagne, F., Contandriopoulos, A.P. 1999. La performance organisationnelle des organismes publics de santé. *Ruptures* 1999, 6(1): 34-46

Straczek, J.L. 2002. Système de management intégré et développement durable. *In* Annales des Mines. Réalités Industrielles, Novembre 2002, Editions ESKA.

Stricoff, S.R. 2000. Safety performance measurement : identifying prospective indicators with high validity. *Professional Safety*, 45 (1), 36-40.

T

Tahon, C (sous la direction de). 2003. Evaluation des performances des systèmes de production. Série Productique. Hermès, Lavoisier.

Terressac (de), G. 1992. Autonomie dans le travail. Paris : PUF

Tixier, J. 2002. Méthodologie d'évaluation du niveau de risque d'un site industriel de type Seveso, basée sur la gravité des accidents majeurs et la vulnérabilité de l'environnement. Thèse de doctorat. Université d'Aix-Marseille 1. p.259.

Tixier, J., Dusserre, G., Salvi, O., Gaston, D. 2002. Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants. *Journal of Loss Prevention in the process industries*. Elsevier Science Ltd. Volume 15, pp. 291-303.

Trinquet, P. 1996. Maîtriser les risques du travail. Editions PUF, Collection le travail humain.

Turner, B.A. 1978. Man-Made Disasters, Wykeham Science Press, London.

U

UIC, 2004. Référentiel. Guide d'habilitation des entreprises extérieures de l'industrie chimique -DT 78 révision 1. Juin 2004. Union des Industries Chimiques.

V

Van Steen, J. 1997. Safety Performance Measurement, European Process Safety Centre. 135p.

Vaughan, D. 1996. The Challenger Launch Decision. Risky Technology, culture and deviance at NASA, University of Chicago Press.

Viet, V., Ruffat, M. 1999. Le choix de la prévention. Paris, Economica.

Villarmois (de la), O. 2001. Le concept de performance et sa mesure : un état de l'art. Les cahiers de la recherche. CLAREE, UPRESA CNRS 8020.

Villemeur, A. 1988. Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels. Editions Eyrolles. Collection de la Direction des Etudes et Recherches d'Electricité de France.

Vince, A.S., Hourtolou, D. 2001. Support méthodologique pour la mise en place d'un Système de Gestion de la sécurité. Rapport Intermédiaire. DRA 08, INERIS.

W

Wahlström, B. 2004. Organisational learning, a path to safety and efficiency. Proceeding of International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management. June 14-18, 2004. Berlin, Germany

Weber J.L., Lavoux, T., 1994. Réflexion sur les critères de définition et de choix des indicateurs d'environnement. Institut français de l'environnement, Notes de méthode, n°3. pp 9.

Weick, K.E. 1987. Organizational Culture as a source of high reliability. California Management Review, vol 29, n°2, pp.112-127.

Whyte, W.F. 1995. Street Corner society, La structure sociale d'un quartier italo-américain, Editions La Découverte, 1995.

Wilde, G.J.S. 1982. The theory of risk homeostasis: implications for safety and health. Risk Analysis, Vol.2, No.4, pp.209-225.

Wilpert, B., Fahlbruch, B. 1998. Safety related interventions in inter-organisational fields. Chapter 14, pp. 235-248. *In* Hale & Baram, 1998. Safety Management. The challenge of change. Pergamon

Woods, D., 2006. Essential characteristics of resilience. *In* Hollnagel, E., Woods, D., Leveson, N. 2006. Resilience engineering: Concepts and precepts. Aldershot, UK: Ashgate. 410 p.

Z

Zwetsloot, G. 2000. Developments and debates on OHSM system standardisation and certification. pp.391-412. *In* Frick et al. 2000. Systematic occupational health and safety management. Perspectives on an international development. Pergamon. Elsevier Science.

Glossaire des acronymes

AFAQ : Association Française pour l'Amélioration et le management de la Qualité
AFIM : Association française des ingénieurs de maintenance
AFNOR : Association Française de NORmalisation
AMDEC : Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité
APR : Analyse Préliminaire des Risques
ARAMIS : Accidental Risk Assessment Methodology for Industries
ATHEANA : A Technique for Human Event Analysis
ATHOS : Analyse Technique, Humaine et Organisationnelle de la Sécurité
BIT : Bureau International du Travail
BRF : Basic Risk Factors
BSI : British Standard Institut
BVQI : Bureau Veritas Quality International (désormais BV Certification)
CHSCT : Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail
CNAMTS : Caisse National d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés
COFRAC : Comité Français d'Accréditation
CRAM : Caisse Régionale d'Assurance Maladie
CREAM : Cognitive Reliability and Error Analysis Method
DNV : Det Norske Veritas
EPI : Equipement de Protection Individuelle
FHORTE : Fiabilité Humaine, Organisationnelle et Technique
GEHSE : Guide d'Engagement Hygiène, Sécurité, Environnement
GEMS : Generic Error Modelling System
HSE : Hygiène, Sécurité, Environnement
IAF : International Accreditation Forum
ICPE : Installation Classé pour la Protection de l'Environnement
ILO : International Labour Organization
IMAS : Influence Modelling and Assessment System
INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité
I-Risk : Integrated-Risk
ISO : Organisation internationale de normalisation
ISRS : International Safety Rating System

LRQA : Lloyd's Register Quality Assurance
MANAGER : Management Assessment Guidelines in the Evaluation of Risk
MASE : Manuel d'Amélioration Sécurité des Entreprises
MERMOS : Méthode d'Evaluation des Missions Opérateurs pour la Sécurité
MIRIAM : Maîtrise Intégrée des Risques d'Accidents Majeurs
MODSEC : MODèle conceptuel d'un système de SECurité
MORT : Management Oversight and Risk Tree
NOSHC : National Occupational Health & Safety Commission (Australie)
OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment Series
OHSMS : Occupational Health and Safety Management System
PDCA : Plan Do Check Act
PME-PMI : Petites et Moyennes Entreprises – Petites et Moyennes Industries
PRISMA : Prevention and Recovery Information System for Monitoring and Analysis
SAM : System-Action-Management
SBA : Safety for Business Analysis
SGS : Système de Gestion de la Sécurité
SHERPA : Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach
SIES : Système International d'Evaluation de la Sécurité
SME : Système de Management de l'Environnement
SMQ : Système de Management de la Qualité
SMS : Système de Management de la Santé-Sécurité au Travail
SST : Santé – Sécurité au Travail
TF : Taux de Fréquence
TG : Taux de Gravité
UIC : Union des Industries Chimiques
VPP : Voluntary Protection Program
WPAM : Work Process Analysis Model

Index des illustrations

Figure 1. Structure du manuscrit	15
Figure 2. Approches réactive et proactive de la sécurité (adapté de Van Steen, 1997)	19
Figure 3. Evolution des approches du management de la sécurité (adapté de Groeneweg, 2002 et de Wilpert et Fahlbruch, 1998).....	22
Figure 4. Management de la Sécurité (Hollnagel, 2006a).....	30
Figure 5. Le principe d'amélioration continue selon la roue de Deming (ou démarche PDCA).....	31
Figure 6. Spectre de développement du management de la sécurité dans les entreprises	34
Figure 7. Evolution du système de management de la sécurité dans l'entreprise.....	36
Figure 8. Principaux indicateurs traditionnels de résultats utilisés	55
Figure 9. Cycle des accidents (Shaw & Blewett, 1995).....	57
Figure 10. La sécurité et la performance selon leurs deux approches.....	70
Figure 11. Système de mesure de la performance utilisé	71
Figure 12. Modèle de l'accident de Reason (Reason, 1997).....	77
Figure 13. Les dimensions de la performance des systèmes de management de la sécurité	85
Figure 14. Principes de la méthodologie proposée pour mesurer la performance des systèmes de management de la sécurité	97
Figure 15. Schéma général de la démarche suivie pour instrumentaliser et valider la méthodologie proposée	100
Figure 16. Démarche d'instrumentalisation de la méthodologie de mesure de la performance du SMS (zoom de l'étape 4, figure 15).....	104
Figure 17. Démarche de quantification de la performance du SMS (exemple fictif)	115
Figure 18. Performance du système de management de la sécurité (exemple fictif).....	116
Figure 19. Démarche suivie pour sélectionner une méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité pertinente pour mesurer la qualité de mise en œuvre et l'appropriation du SMS.....	122
Figure 20. Pertinence des neuf méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité par rapport aux six critères de comparaison.....	131
Figure 21. Modèle Tripod de l'accident (Groeneweg, 2002)	135
Figure 22. Modèle complet Tripod de l'accident (Groeneweg, 2002).....	137
Figure 23. Exemple de « profils Tripod » obtenus pour un site (figure 23a) et pour deux de ses services (figure 23b)	140
Figure 24. Rappel des principes de la méthodologie proposée pour mesurer la performance des SMS	156
Figure 25. Dimensions, critères et indicateurs de la performance utilisés dans la méthodologie.....	157
Figure 26. Démarche de mise en œuvre de la méthodologie de mesure de la performance des SMS	159
Figure 27. Les expérimentations réalisées : expérimentation du questionnaire d'audit (fig. 27a) et expérimentation de la méthode Tripod (fig. 27b)	164

Figure 28. Niveaux de performance du SMS de l'«Escale».....	167
Figure 29. Performance du système informel de management de la Santé-Sécurité de l'«Escale»....	167
Figure 30. Taux de réponse par services et ateliers	176
Figure 31. Profil Tripod de l'usine « PL »	177
Figure 32. Profil Tripod de l'usine « PL »	178
Figure 33. Scores Tripod 2006 obtenus par service (fig.32a) et TF2 par service calculé sur 2003,2004 et 2005 (fig.32b)	179
Figure 34. Nombre et répartition des questions Tripod exploitables dans le cadre de l'expérimentation menée pour mesurer la performance du SMS de l'usine PL	185
Tableau 1. Les principaux processus de gestion de la SST constituant le SMS	39
Tableau 2. Les processus de gestion couverts par le SIES version 7 (DNV, 2005).....	64
Tableau 3. Pertinence des méthodologies existants (cf. §.1, Chap.2) par rapport au modèle proposé de la performance (cf. §.3, Chap.2) du système de management de la sécurité au travail.	92
Tableau 4. Les différentes étapes d'instrumentalisation de la méthodologie de mesure de la performance du SMS	104
Tableau 5. Référentiels de management utilisés pour construire le référentiel commun d'analyse de la performance des SMS.....	106
Tableau 6. Les quatorze processus de gestion (chapitres) les plus fréquemment rencontrés dans les huit référentiels de management retenus.....	107
Tableau 7. Les vingt-deux processus de gestion constitutifs du référentiel commun d'analyse de la performance des systèmes de management de la sécurité.	108
Tableau 8. Obtention des soixante-six critères de performance.	109
Tableau 9. Les trois critères de la performance relatifs à la politique sécurité et à l'engagement de la direction de l'entreprise	110
Tableau 10. Echelle de cotation utilisée pour évaluer le niveau de formalisation, mise en œuvre ou appropriation du système de management.....	112
Tableau 11. Questionnaire d'audit : exemple d'indicateurs utilisés pour évaluer la politique sécurité et l'engagement de la direction	113
Tableau 12. Matrice de pondération des critères de performance	115
Tableau 13. Quelques contributions méthodologiques à l'analyse des facteurs organisationnels de risque	124
Tableau 14. Méthodes retenues pour étude approfondie et bibliographie associée	126
Tableau 15. Grille d'analyse construite pour sélectionner une méthode d'analyse organisationnelle pertinente pour mesurer la qualité de la mise en œuvre du SMS et son niveau d'appropriation par le personnel.....	130
Tableau 16. Les facteurs génériques de risques (BRFs) de Tripod.....	136
Tableau 17. Les BRFs retenus par Tripod.....	137
Tableau 18. Travail de mise en correspondance entre questions Tripod et processus de gestion	146
Tableau 19. Correspondance entre les questions Tripod et les processus de gestion	147
Tableau 20. Travail de mise en correspondance entre questions Tripod, processus de gestion et dimension de la performance.....	150

Tableau 21. Nombre de questions Tripod relatives à la qualité de mise en œuvre ou au niveau d'appropriation du SMS	150
Tableau 22. Phases, étapes, outils et acteurs de la mise en œuvre de la méthodologie de mesure de la performance des SMS.....	162
Tableau 23. Exemple de questions posées et de réponses obtenues lors de l'enquête Tripod	180
Tableau 24. Nombre de questions Tripod exploitables et leur répartition par processus de gestion	182
Tableau 25. Nombre de questions Tripod exploitables et leur répartition selon les critères de performance du SMS	184

Annexes

Annexe 1 Comparaison de huit référentiels de management existants	p.231
Annexe 2 Référentiel commun d'analyse de la performance des systèmes de management de la SST	p.235
Annexe 3 Panorama et comparaison de méthodes d'analyse des facteurs organisationnels de risque	p.243
Bibliographie des annexes	p.283
Index des illustrations des annexes	p.287

Annexe 1 : Comparaison de huit référentiels existants de management de la SST

Cette annexe présente les huit référentiels de management de la SST qui ont été utilisés pour construire le référentiel commun d'analyse de la performance des SMS (cf. annexe 2) : OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, SIES, BS 8800, MASE, DT 78, AFIM et GEHSE (cf. tableau 5, chapitre 3).

MASE et l'UIC ayant récemment signé un accord de reconnaissance mutuelle, les deux référentiels MASE et DT 78 sont présentés dans la même colonne.

A l'instar des travaux de (Kowal et al., 2006), une analyse comparative de ces référentiels a été réalisée pour identifier les processus de gestion (ou chapitres) qui se retrouvent dans chacun de ces huit référentiels et pour faire émerger une « structure type » des systèmes de management de la sécurité.

Cette « structure type » apparaît dans la colonne de gauche.

Annexe 1 : Comparaison de huit référentiels existants de management de la SST (1/2)

	AFIM	GEHSE	MASE / DT 78	ILO-OSH 2001	OHSAS 18001	BS 8800	SIES
Politique sécurité et engagement de la direction	1.1 Politique et engagement de la direction	1.1 Politique HSE	1.2 Politique SHE	3.1 Politique SST	4.2 Politique SST	4.1 Politique SST	1. Leadership
Objectifs et programme sécurité	1.2 Objectifs	1.2 Objectifs	1.3 Indicateurs et diffusion des résultats 1.4 Planification SHE	3.9 Objectifs de SST	4.3.3 Objectifs SST 4.3.4 Programme de management SST		1. Leadership
Rôle et responsabilité des acteurs, structure organisationnelle	1.4 Système d'organisation et règles internes	1.4 Organisation	1.1 Responsabilité de la direction 1.5 Organisation des moyens	3.3 Responsabilités et obligations	4.4.1 Structure et responsabilité	4.3.1 Structure et responsabilités 4.2.4 Dispositions à prendre pour le management SST	4. Ressources Humaines
Veille et respect de la réglementation	1.3 Veille et respect de la réglementation	1.3 Veille et respect de la réglementation	<i>Pas de chapitre spécifique</i>	3.7 Examen initial 3.8 Planification, élaboration et mise en œuvre du système	4.3.2 Exigences légales et autres exigences	4.2.3 Exigences légales et autres	
Identification des dangers et évaluation des risques	3. Préparation et organisation du travail 3.1 Revue des exigences, identifications et analyse des risques	3.2 Plan de prévention, identification et analyse des risques		3.7 Examen initial 3.8 Planification, élaboration et mise en œuvre du système 3.10.1 Mesures de prévention et de maîtrise	4.3.1 Planification de l'identification des dangers, risques	4.2.2 Evaluation des risques	3. Evaluation des Risques
Formation, compétence et habilitations spécifiques	2.1 Compétences 2.2 Habilitations 2.3 Formations et sensibilisations	2.1 Compétences 2.2 Formation 2.3 Formation générique	2.1 Formation, qualification professionnelle 2.4 Compétences et habilitation	3.4 Compétences et formation	4.4.2 Formation, sensibilisation et compétence	4.3.2 Formation, sensibilisation et compétence	7. Formation et compétence
Consultation, communication, information du personnel	3.3 Accueil et sensibilisation des salariés	<i>Pas de chapitre spécifique</i>	1.6 Animation, communication	3.6 Communication	4.4.3 Consultation et communication	4.3.3. Communications	8. Communication et Promotion
Documentation, gestion documentaire, gestion des enregistrements	1.4 Système d'organisation et règles internes 1.5 Maîtrise des documents et des données	1.5 Règles internes	3.6 Gestion documentaire	3.5 Documentation du SMSST	4.4.4 Documentation 4.4.5 Maîtrise des documents et des données 4.5.3 Enregistrement et gestion des enregistrements	4.3.4 Documentation SST 4.3.5 Gestion de la documentation 4.4.3 Archives	2. Planification

Annexe 1 : Comparaison de huit référentiels existants de management de la SST (2/2)

	AFIM	GEHSE	MASE / DT 78	ILO-OSH 2001	OHSAS 18001	BS 8800	SIES
Maîtrise opérationnelle	3. Préparation et organisation du travail 4. Maîtrise des sous-traitants de l'entreprise extérieure 3.6 Traitement des modifications 4.1 Sélection des sous-traitants 4.3 Application des dispositions et surveillance des sous-traitants	2.4 Formation spécifique liée aux métiers de l'EE 2.5 Formation spécifique liée aux interactions avec l'EU 2.6 Habilitation des intervenants 3.2 Plan de prévention, identification et analyse des risques 3.3 Traitement des modifications 3.4 Permis de travaux 4. Maîtrise de la sous-traitance	3.1 Préparation 3.2 Organisation de l'intervention 3.3 Matériel et équipements 3.4 Plan de prévention 3.5 Maîtrise des sous-traitants	3.10 Prévention des dangers 3.10.1 Mesures de prévention et de maîtrise 3.10.2 Gestion des changements 3.10.4 Acquisition de biens et services 3.10.5 Sous-traitance	4.4.6 Maîtrise opérationnelle	4.3.6 Maîtrise de la mise en œuvre	9. Maîtrise des risques 10. Gestion des Actifs 11. Management des Contractants et Achats
Préparation aux situations d'urgence	5.2 Retour d'expérience	3.6 Traitement des situations d'urgence chez l'EU	<i>Pas de chapitre spécifique</i>	3.10.3 Prévention, Préparation et réaction aux urgences	4.4.7 Etat d'alerte et situation d'urgence	4.3.7 Préparation et intervention en cas d'urgence	12. Préparation aux situations d'urgence
Mesures des performances sécurité, surveillance médicale	5.3 Résultats sécurité 5.1 Surveillance, inspections et audits	5.1 Résultats sécurité	4. Contrôles	3.11 Surveillance et mesure de l'efficacité	4.5.1 Mesure et surveillance des performances	4.4.1 Suivi et mesure	14. Surveillance des Risques
Audits, contrôles, inspections, vérifications	5.1 Surveillance, inspections et audits	6.1 Inspections et audits	4. Contrôles	3.13 Audit	4.5.4 Audit	4.4.4 Audit	10. Gestion des Actifs
Analyse et correction des anomalies	5.4 Actions correctives et anomalies 5.2 Retour d'expérience	5.2 Retour d'expérience 6.2 Actions correctives et anomalies	1.7 Analyse des causes d'accident et d'incident	3.15 Action préventive et corrective 3.12 Enquêtes en cas d'AT et MP	4.5.2 Accidents, incidents, NC, AC, AP	4.4.2 Action corrective	13. Retours d'expérience
Amélioration continue, revue de direction	5.6 Revue de direction 5. Amélioration continue	6.3 Revue de direction	5. Amélioration continue	3.14 Examen par la direction 3.16 Amélioration continue	4.6 Revue de direction	4.5 Revue de direction	15. Résultats et revue
Autres	3.2 Organisation du chantier 3.4 Préparation du travail 3.5 Planification et délais 3.7 Moyens 4.2 Exigences spécifiées	3.1 Planification et délais	2.2 Nouveaux embauchés 2.3 Personnel d'appoint 2.5 Appropriation du système MASE par acteurs	3.2 Participations des travailleurs		4.2.1 Généralités	5. Garantie de Conformité 6. Management de Projet

Annexe 2 : Référentiel commun d'analyse de la performance des systèmes de management de la SST

Cette annexe présente le référentiel commun d'analyse de la performance des systèmes de management de la SST. Ce référentiel est l'élément central de la méthodologie proposée pour mesurer la performance des SMS.

Il s'appuie sur les quatorze processus de gestion (chapitres) qui sont ressortis comme caractéristiques d'un système de management de la sécurité, grâce à la comparaison de huit référentiels existants (cf. annexe 1). Le processus « maîtrise opérationnelle » a été décomposé en neuf sous-processus. Au final, vingt-deux processus de gestion (chapitres) constituent le référentiel proposé.

La confrontation des trois dimensions de la performance (degré de formalisation, qualité de mise en œuvre et niveau d'appropriation) avec les vingt-deux processus de gestion a finalement permis de définir soixante-six critères de performance des SMS, tel que le présente le tableau suivant :

	Degré de formalisation	Qualité de mise en œuvre	Niveau d'appropriation
Processus de gestion n° 1	Critère 1-a	Critère 1-b	Critère 1-c
Processus de gestion n°9a	Critère n°9a-a	Critère n°9a-b	Critère n°9a-c
Processus de gestion n° 14	Critère 14-a	Critère 14-b	Critère 14-c

Tableau 26. Obtention des soixante-six critères de performance.

Les soixante-six critères de performance d'un système de management de la sécurité proposés concernent donc :

- la formalisation de la politique de SST de l'entreprise (critère 1-a)
- la mise en œuvre de cette politique sur le terrain (critère 1-b)
- l'appropriation de cette politique par les acteurs (critère 1-c)
- la formalisation d'objectifs et d'un programme sécurité (critère 2-a)
- la mise en œuvre de ces objectifs et de ce programme (critère 2-b)
- l'appropriation de ces objectifs et de ce programme par les acteurs (critère 2-c)
- la formalisation des rôles et responsabilités du personnel en sécurité (critère 3-a),
- ...
- la formalisation de l'amélioration continue (critère 14-a)
- la mise en œuvre de l'amélioration continue (critère 14-b)
- l'appropriation par les acteurs des principes de l'amélioration continue (critère 14-c)

Chacun de ces critères a été précisé et défini sous la forme d'un ensemble de caractéristiques à prendre en compte. Ces caractéristiques reprennent également les principales exigences ou bonnes pratiques préconisées par les huit référentiels retenus.

Le référentiel commun d'analyse est présenté ci-après.

Annexe 2 : Référentiel commun d'analyse de la performance des systèmes de management de la SST (1/5)

N°	Principaux processus de gestion	Niveau de formalisation du système	Qualité de mise en œuvre du système	Niveau d'intégration auprès du personnel
1	Politique sécurité et engagement de la direction	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'une charte, d'un texte - Date, mise à jour et révision - Emetteur et validation de la politique - Ecrite, mise à disposition, et affichée - Pertinence du texte et clarté - Contenu, engagement et aspects couverts par le texte (cf. référentiels) 	<ul style="list-style-type: none"> - Diffusion de la politique et moyens d'information utilisés - Réel engagement et implication de la direction - Mise à disposition des ressources humaines et financières suffisantes - Mise à disposition de moyens organisationnels suffisants (formation, compétences, matériel, temps) 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance de la politique - Compréhension des principes de la politique - Accord, acceptation et appropriation des principes de la politique
2	Objectifs et programmes sécurité	<ul style="list-style-type: none"> - Définition écrite des objectifs annuels - Date et mise à jour - Revue et révision des objectifs - Précision et mesurabilité des objectifs (quantification lorsque possible) - Attribution des responsabilités pour l'atteinte des objectifs - Date échéance de réalisation des objectifs (calendrier) - Mesures ou actions proposées pour réaliser les objectifs - Suivi de la réalisation des objectifs 	<ul style="list-style-type: none"> - Communication des objectifs au personnel et parties intéressées - Personnes impliquées et consultation du personnel pour la définition des objectifs - Diffusion et moyens d'information utilisés - Réalisme et cohérence des objectifs - Processus de déploiement des objectifs dans l'entreprise (selon services / niveaux hiérarchiques) - Réel suivi de la réalisation des objectifs 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des objectifs annuels par le personnel - Implication des responsables dans l'atteinte des objectifs - Accord, acceptation et appropriation des objectifs sécurité
3	Rôle et responsabilité des acteurs, structure organisationnelle	<ul style="list-style-type: none"> - Désignation d'une personne pour la responsabilité finale de la SST - Existence d'un organigramme - Date et mise à jour de l'organigramme - Existence de définitions de fonctions pour les principaux acteurs de la SST - Définition des responsabilités et missions SST dans les définitions de fonction - Définition claire des délégations de pouvoir - Présence d'une définition de fonction pour le responsable sécurité - Présence de relais sécurité atelier 	<ul style="list-style-type: none"> - Délégation de pouvoir avérée et juste - Processus de communication des rôles et responsabilités à tous les employés - Processus de communication entre les différents organes ou fonctions sécurité - Allocation des ressources (humaines, financières, technologiques, organisationnelles), autorités et moyens nécessaires au responsable sécurité - Allocation des ressources, autorités et moyens nécessaires aux relais sécurité atelier - Allocation des ressources, autorités et moyens nécessaires à l'encadrement de proximité 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance et compréhension des rôles, responsabilités et obligations de chacun et des différents organes en terme de SST - Acceptation et reconnaissance des rôles, responsabilités et obligations de chacun en terme de SST - Implication des relais sécurité dans leurs responsabilités et missions en matière de SST - Implication de l'encadrement de proximité dans ses responsabilités et missions en matière de SST - Implication des employés dans leurs responsabilités et missions en matière de SST - Relations avec l'encadrement de proximité et relais sécurité
4	Veille et respect de la réglementation	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'un dispositif de veille réglementaire - Registre des principales exigences réglementaires applicables - Présence d'un chargé de veille réglementaire - Réalisation d'audits réglementaires - Procédure de veille et d'audit réglementaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Adéquation et pertinence du système de veille et d'audit réglementaire - Diffusion de l'information concernant les exigences réglementaires et leurs évolutions au personnel concerné - Non-respect de certaines conformités réglementaires importantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation et compréhension des responsabilités civiles et pénales de l'encadrement - Accès aux informations réglementaires

Annexe 2 : Référentiel commun d'analyse de la performance des systèmes de management de la SST (2/5)

N°	Principaux processus de gestion	Niveau de formalisation du système	Qualité de mise en œuvre du système	Niveau d'intégration auprès du personnel
5	Identification des dangers et évaluation des risques	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure d'évaluation des risques - Présence d'un Document Unique - Mise à jour et révision prévisionnelle de ce document - Couverture des différentes activités - Méthodologie utilisée pour l'identification des dangers et évaluation des risques 	<ul style="list-style-type: none"> - Prise en compte des situations réelles de travail - Exhaustivité des dangers identifiés - Pertinence des risques analysés - Mise en place d'actions correctives suite aux risques identifiés - Diffusion et mise à disposition du document dans l'entreprise - Mise à jour réelle du document unique - Consultation du personnel dans l'identification des dangers et évaluation des risques 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance du document unique par le personnel - Utilisation du document unique par le personnel - Accord et acceptation du personnel vis-à-vis de l'utilité de l'évaluation des risques - Implication réelle du personnel dans l'évaluation des risques professionnels
6	Formation, compétence et habilitations spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure de gestion des formations - Plan ou programme individuel de formation - Mise à jour de ce programme ou plan - Dossier individuel de formation - Recyclage théorique des formations - Enregistrements et archivage des supports de formation - Traçabilité des formations - Mise en place d'habilitations spécifiques et de formations particulières - Evaluation théorique de la formation 	<ul style="list-style-type: none"> - Adéquation des formations aux rôles, responsabilités et missions du personnel - Efficience, efficacité, pertinence, planification programme de formation - Formation pratique au poste de travail - Recyclage réel des formations - Disponibilité des supports de formation - Organisation de la formation théorique et pratique pour le personnel nouveau - Coopération de la direction pour former son personnel (allocation de temps, etc) - Compétence du personnel - Evaluation pratique de la formation 	<ul style="list-style-type: none"> - Volonté de se former - Sentiment d'être convenablement formé - Capacité à mettre en œuvre les formations dispensées - Remontée d'information sur efficacité des formations ou sur besoin de nouvelles formations
7	Consultation, communication, information du personnel	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure relative à la communication - Circuits de communication et d'information descendante et montante - Affichage réglementaire - Présence d'un CHSCT, représentativité et fréquence des réunions - Réunions d'information sécurité dans les services - Règles d'accueil des visiteurs - Mise en place d'une signalisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité des circuits de communication officielle (descendante) - Circulation de l'information entre personnel et services - Efficacité des réunions d'information sécurité et fréquence de ces réunions dans la pratique - Programmes efficaces de promotion et d'animation de la Santé-Sécurité au Travail - Efficacité et pertinence de la signalisation - Consultation du personnel dans la pratique 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des circuits de communication montante (remontée d'information) - Utilisation de ces circuits et volonté de les utiliser - Participation aux réunions d'information sécurité et implication dans ces réunions
8	Documentation, gestion documentaire, gestion des enregistrements	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'un manuel Santé-Sécurité au Travail - Mise à jour, révision, accessibilité - Procédure sur la gestion documentaire (création, archivage, diffusion, approbation, etc) - Procédure sur la gestion des enregistrements - Responsable de la documentation - Liste des enregistrements - Liste des procédures ou modes opératoires - Diffusion de la documentation - Enregistrements obligatoires 	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité des circuits de diffusion de la documentation - Disponibilité réelle des documents essentiels aux opérations - Enregistrement et archivage des documents essentiels aux opérations - Clarté et pertinence de la documentation - Mise à jour et révision des documents dans la pratique (dynamique du système documentaire) 	<ul style="list-style-type: none"> - Accès à la documentation et connaissance des principaux documents applicables dans le service - Appropriation du système documentaire (utilisation en cas de besoin) - Participation du personnel à la création, révision et gestion des documents du service

Annexe 2 : Référentiel commun d'analyse de la performance des systèmes de management de la SST (3/5)

N°	Principaux processus de gestion	Niveau de formalisation du système	Qualité de mise en œuvre du système	Niveau d'intégration auprès du personnel
9a	Maîtrise de la sécurité dans les interventions des entreprises extérieures	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure relative à la gestion de l'intervention des entreprises extérieures - Plans de prévention pour chaque entreprise extérieure - Contenu, mise à jour et signature des plans de prévention - Réunions de coordination - Transmission des plans de prévention 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspection ou visite de chantier pour vérifier l'application des mesures de sécurité par les sous-traitants - Pertinence et couverture des plans de prévention - Révision des plans de prévention - Utilisation de matériel conforme par les sous-traitants - Compétence du personnel sous-traitant 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de mesure de sécurité par les sous-traitants - Signalement d'anomalies par le personnel sous-traitant
9b	Maîtrise de la sécurité dans les activités d'achats et d'approvisionnement	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure sur les achats et l'approvisionnement - Liste des fournisseurs référencés - Politique de sélection et suivi des fournisseurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Consultation du personnel sur le choix des outils, équipements, matériel - Respect des standards qualité dans l'acquisition de biens, outils, équipements, etc. - Gestion du stock matériel, équipements, outils - Processus d'approvisionnement en matière d'outils, équipements, matériels, EPI - Vérification des biens lors de leur réception 	<ul style="list-style-type: none"> - Remontée d'information sur le choix du matériel/équipement
9c	Maîtrise de la sécurité dans les activités de conception, nouveaux projets et modifications	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure sur la conception, les nouveaux projets et les modifications - Liste des projets de modifications, des modifications apportées, des nouveaux produits, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ergonomie des postes et des machines - Evaluation a priori des dangers et risques avant modification, nouveaux projets, nouveaux produits - Consultation du personnel dans la conception, les nouveaux projets et les modifications - Mise en service et installation des modifications ou nouveaux produits - Information/formation du personnel avant l'entrée en vigueur des modifications ou des nouveaux produits 	<ul style="list-style-type: none"> - Remontée d'information sur la conception, les nouveaux projets et les modifications - Participation, implication du personnel dans les nouveaux projets, projets de modifications
9d	Maîtrise de la sécurité dans les opérations de chargement / déchargement	<ul style="list-style-type: none"> - Procédures sur les opérations de chargement / déchargement - Protocoles de sécurité - Contenu, mise à jour et signature des protocoles de sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspection ou visite de chantier pour vérifier l'application des mesures de sécurité par les transporteurs/livreurs - Pertinence et couverture des protocoles de sécurité - Révision des protocoles de sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de mesure de sécurité par les livreurs/transporteurs - Signalement d'anomalies par le personnel livreur/transporteur
9e	Maîtrise de la sécurité dans les activités de manutention et stockage	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure sur les règles de stockage - Procédure sur les règles de manutention - Liste des produits stockés - Listes des moyens de manutention - Fiche de données sécurité des produits chimiques - Mise à jour de ces listes et fiches 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité réelle des fiches de données sécurité, étiquetage adéquat - Pertinence des mesures de sécurité pour la manutention - Pertinence des mesures de sécurité pour le stockage des produits dangereux 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des principales mesures de sécurité pour le stockage et la manutention par le personnel - Connaissance des fiches de données sécurité et utilisation de ces fiches - Signalement d'anomalies par le personnel en matière de manutention ou stockage

Annexe 2 : Référentiel commun d'analyse de la performance des systèmes de management de la SST (4/5)

N°	Principaux processus de gestion	Niveau de formalisation du système	Qualité de mise en œuvre du système	Niveau d'intégration auprès du personnel
9f	Maîtrise de la sécurité dans les activités de production et de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> - Fiches de poste sécurité (dossier postes) - Mise à jour, révision de ces fiches de postes - Liste des postes à risques particuliers et des travaux interdits pour CDD et intérimaires - Procédures ou modes opératoires pour les activités de production et de maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> - Pertinence, couverture, exhaustivité des procédures, modes opératoires - Adéquation des modes opératoires aux situations réelles de travail - Disponibilité et pertinence des fiches de postes sécurité - Pertinence des mesures de sécurité pour les opérations de production et de maintenance - Pertinence et efficacité du programme de maintenance préventive - Respect de la planification des activités de maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des modes opératoires - Respect des modes opératoires, des consignes - Ajustements par rapport aux anomalies opératoires - Initiatives, comportements proactifs - Utilisation et connaissance du dispositif de remontée d'information et signalement d'anomalies - Appropriation de ce dispositif de remontée d'information
9g	Maîtrise de la sécurité dans les activités de bureaux	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure sur les conditions et mesures de sécurité dans les bureaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Actions de formation ou d'information en matière d'ergonomie 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des principales mesures de sécurité dans les bureaux - Signalement d'anomalies par le personnel de bureau
9h	Permis et autorisations de travail	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure sur les interventions nécessitant un permis ou une autorisation de travail (permis feu, espace confiné, permis de pénétrer, travaux électriques, travaux par point chaud) - Liste des travaux nécessitant une autorisation ou un permis 	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité du système de permis et autorisation - Clarté, précision, pertinence des bons de travail 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance du système de permis et autorisation de travail - Respect de l'utilisation de ce système
9i	Equipements de protection individuelle (EPI)	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure sur la gestion et l'utilisation des EPI - Liste des EPI obligatoires et postes concernés - Consignes d'utilisation des EPI 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation ou information sur les consignes d'utilisation et le port des EPI - Association, consultation du personnel au choix des EPI - Adéquation et ergonomie des EPI - Mise à disposition et approvisionnement des EPI - Vérification périodique des EPI 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect du port des EPI - Entretien des EPI - Remontée d'information relative aux EPI portées (nombre insuffisant, ergonomie, état, etc)
10	Préparation aux situations d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure sur les situations d'urgence (blessures, incidents/accidents, accidents majeurs (plan d'urgence)) - Responsables des procédures ou plans d'urgence - Contenu des procédures d'urgence - Exercices d'évacuation et fréquence de ces exercices - Révision des procédures - Présence de consignes d'incendies et d'urgence dans les services - Présence de Sauveteur Secouriste et liste d'intervention - Formation des sauveteurs secouristes, recyclage - Présence d'une information/formation du personnel aux consignes d'incendies et d'urgence 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à dispositif de dispositifs et équipements d'urgence appropriés - Processus de formation/information du personnel aux procédures d'urgence - Disponibilité réelle des procédures - Pertinence, clarté et mise à jour des procédures d'urgence - Nombre de sauveteurs secouristes suffisant dans chaque service - Fréquence réelle des exercices d'urgence suffisante 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance réelle des procédures d'urgence - Capacité à mettre en œuvre les procédures ou plans d'urgence

Annexe 2 : Référentiel commun d'analyse de la performance des systèmes de management de la SST (5/5)

N°	Principaux processus de gestion	Niveau de formalisation du système	Qualité de mise en œuvre du système	Niveau d'intégration auprès du personnel
11	Mesures de performances sécurité, surveillance médicale	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure sur la surveillance médicale et la mesure des nuisances SST - Utilisation de mesures réactives et proactives des performances SST - Listes des surveillances et mesures à effectuer et leur périodicité - Enregistrements des mesures effectuées - Liste des postes et salariés soumis à surveillance médicale renforcée - Dossier médical individuel - Equipements de contrôle et de mesure et procédure d'étalonnage 	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisme des performances sécurité mesurées - Suivi des mesures réalisées - Efficacité de la surveillance médicale des travailleurs - Efficience, fréquence de la surveillance médicale 	<ul style="list-style-type: none"> - Remontée d'informations de la part du personnel par rapport aux problèmes de santé et de sécurité rencontrés
12	Audits, contrôles, inspections, vérifications	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure de réalisation des audits, inspections et vérifications des équipements, postes et locaux (obligatoires ou non) - Contenu et couverture de ces procédures - Liste des vérifications, contrôles à effectuer - Présence d'un registre sécurité et mise à jour - Rapports de vérifications et de contrôles et contenu des rapports - Système de consignation des équipements non-conformes ou dangereux - Programme d'audit du SMS 	<ul style="list-style-type: none"> - Cohérence, couverture et portée des audits - Efficience, fréquence des audits et inspections réalisées - Respect du planning d'inspection et d'audit établi - Nombre, compétence et formation des auditeurs internes - Efficacité du système de consignation - Processus de communication des mesures correctives à prendre - Mise en œuvre des recommandations - Consultation du personnel dans le processus d'audit 	<ul style="list-style-type: none"> - Remontée d'informations de la part du personnel par rapport aux équipements, installations à inspecter - Respect du système de consignation
13	Analyse et correction des anomalies	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure de déclaration, analyse et correction des anomalies (accidents, incidents et non-conformités) - Contenu et couverture des procédures - Responsables ayant autorité et mission de déclarer, analyser, corriger les anomalies - Enregistrements de déclaration des anomalies - Rapport d'analyses des anomalies et de mises en place d'actions correctives - Présence des différents registres obligatoires (accidents avec ou sans arrêt, registre infirmerie, dangers graves et imminents) - Mise à jour des différents registres 	<ul style="list-style-type: none"> - Déclaration et analyse systématique des accidents, incidents, non-conformité anomalies - Mise en place systématique d'actions correctives suite à des anomalies - Rapidité de mise en place des actions correctives - Formation, compétence et autorité des personnes chargées des analyses, correction des anomalies et leur suivi - Efficacité des actions correctives - Processus de communication des actions correctives à mettre en œuvre - Suivi effectif des actions correctives - Association du CHSCT et du personnel dans les analyses 	<ul style="list-style-type: none"> - Remontée d'information réelle sur les accidents et incidents ayant eu lieu (fidélité des informations) - Compréhension du rôle et de l'importance des analyses d'accidents - Participation et implication réelle du personnel dans les analyses d'accidents
14	Amélioration continue, revue de direction	<ul style="list-style-type: none"> - Revues de direction et fréquence de ces réunions - Contenu des revues de direction - Comptes-rendus des revues de direction - Utilisation de tableaux de bord - Participants aux revues de direction - Bilan annuel CHSCT 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'actions d'amélioration - Cohérence des actions avec les résultats obtenus - Diffusion des actions d'amélioration décidées et moyens d'information utilisés - Réel engagement de l'encadrement dans ces revues 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des actions d'amélioration majeures décidées - Accord, acceptation et appropriation de ces actions

Annexe 3 : Panorama et comparaison de méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité

Cette annexe constitue la 4^{ème} étape de la démarche méthodologique suivie pour sélectionner une méthode d'analyse organisationnelle de la sécurité capable de mesurer à la fois la qualité de mise en œuvre du SMS sur le terrain et son niveau d'appropriation par les acteurs (cf. figure 19, chapitre 4). Comme il est expliqué dans le 4^{ème} chapitre, la méthode qui a été retenue est Tripod. Cette annexe justifie ce choix en présentant et comparant les méthodes recensées.

Pour rappel, les étapes 1 et 2 de la démarche (cf. figure 19, chapitre 4) ont permis d'aboutir au choix des méthodes suivantes (cf. tableau 2), considérées comme représentatives des réalités méthodologiques actuelles et potentiellement intéressantes pour étudier ces deux dimensions de la performance (cf. chapitre 4).

<i>Méthodes retenues</i>	<i>Références bibliographiques</i>
ARAMIS	Andersen et al., 2004 ; Duijm et al., 2004a ; Duijm et al., 2004b ; Hourtolou & Salvi 2003; Salvi et al., 2002.
ATHEANA	Bley et al. 1999 ; Cooper et al., 1996a ; Cooper et al., 1996b ; Forester et al., 2000 ; Fukuda et al. 2000 ; Parry et al., 1996 ; Powers, 1999.
ATHOS	Le Coze et al., 2003 ; Le Coze et al., 2002 ; Plot & Prats, 2004; Plot, 2004; DRA, 2004.
CREAM	Fujita & Hollnagel, 2003; Hollnagel, 1996; Hollnagel, 1998; Kim et al., 2005; Kim, 2001, Konstandinidou et al., 2005.
IMAS	Embrey, 1992.
I-Risk	Ale et al. 1998. ; Hale et al., 1998b ; Hale et al., 1999 ; Le Coze, 2003 ; Oh et al., 1998 ; Papazoglou et Aneziris, 1998 ; Papazoglou et al., 2003.
SAM	Paté-Cornell & Murphy, 1996; Lim et al., 2002.
Tripod Delta	Groeneweg, 2002 ; Groeneweg & Roggeveen, 1998 ; Groeneweg et al., 2003.
WPAM	Davoudian et al., 1994a ; Davoudian et al. 1994b ; Wahlström, 2004.

Tableau 27. Méthodes retenues pour étude approfondie et bibliographie associée

L'étape 3 de la démarche a consisté à définir une grille d'analyse permettant de comparer les méthodes. Les critères de comparaison retenus sont rappelés dans le tableau 3 suivant (cf. chapitre 4). Trois niveaux de pertinence ont été définis pour chacun des critères.

Critères		Degré de pertinence		
		<i>Peu pertinent</i>	<i>Assez pertinent</i>	<i>Pertinent</i>
1	Techniques de recueil d'information	Démarche non participative	Démarche décentralisée en partie	Démarche largement décentralisée
2	Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques	Environnement formel de travail, tel que planifié	Etude de l'environnement réel de travail.	Etude de l'environnement réel de travail et des pratiques/ comportements des acteurs.
3	Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS	Faible (< 11 processus)	Moyen (entre 11 et 16 processus)	Elevé (> 16 processus)
4	Degré de support à l'action	Réflexion, modèle ou résultats sujets à libre interprétation	Résultats peu exploitables, dépendants de l'analyste	Indicateurs de performance précis, indépendants de l'analyste
5	Périmètre d'analyse couvert	Poste de travail Quelques individus	Atelier ou Equipe	Site complet
6	Expérimentations et validations	Stade de prototype	Stade d'utilisations répétées	Méthode validée. Stade de large utilisation

Tableau 28. Grille d'analyse construite pour sélectionner une méthode organisationnelle pertinente pour mesurer la qualité de mise en œuvre du SMS et son niveau d'appropriation par les acteurs.

Dans ce qui suit, chaque méthode retenue (tableau 2) est étudiée selon la grille d'analyse proposée (tableau 3).

Les méthodes sont présentées dans l'ordre suivant :

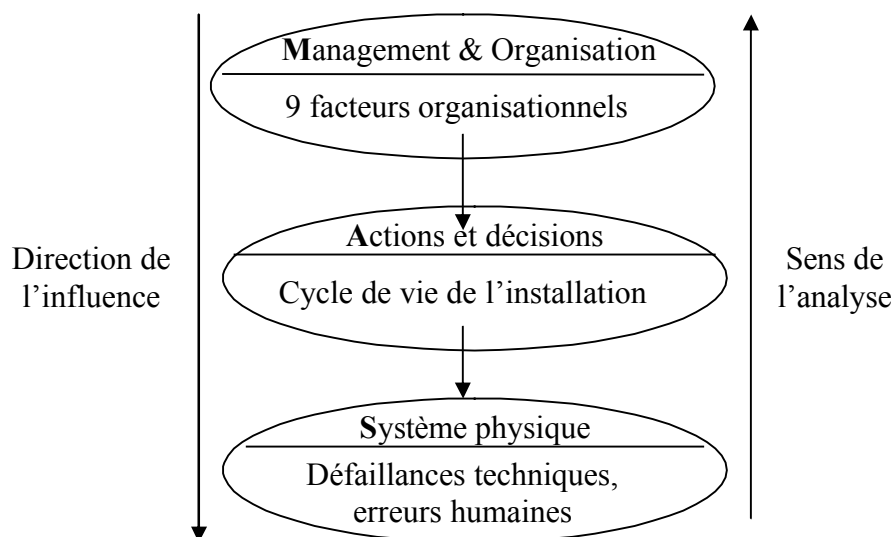
- méthode SAM
- méthode WPAM
- méthode IMAS
- méthode Tripod Delta
- méthode I-Risk
- méthode ATHOS-MIRIAM
- méthode ARAMIS
- méthode CREAM (v1)
- méthode ATHEANA

La méthode SAM

Le « System-Action-Management⁸⁶ » (Paté-Cornell & Murphy, 1996 ; Abramovici, 1999 ; Lim et al., 2002) est une méthode développée par Paté-Cornell et son équipe de 1993 à 1996, suite au constat du rôle de l'organisation dans les séquences accidentelles comme l'ont lourdement rappelé quelques années plus tôt les catastrophes de Tchernobyl, Three Miles Islands, Exxon Valdez, Challenger et Piper Alpha. Le but de la méthode est de mettre en évidence que les défaillances techniques sont associées à des décisions et actions humaines, lesquelles sont fortement influencées par des facteurs organisationnels.

La méthode repose sur un modèle de représentation des effets des facteurs organisationnels sur un système à risque. Ce modèle distingue trois types de niveaux dans le système organisationnel (cf. figure 1) :

- le niveau des événements initiateurs (niveau de base), englobant l'ensemble des défaillances techniques et des erreurs humaines qui participent à une séquence accidentelle
- le niveau des actions et décisions, prises avant l'accident et qui ont influencées les événements initiateurs du niveau précédent. Ces décisions et actions sont reliées au cycle de vie de l'installation : conception, construction, exploitation et maintenance/inspection.
- le niveau des facteurs organisationnels, qui ont pu contribuer à l'apparition d'actions et décisions du niveau précédent. Il s'agit du niveau des méta-décisions. Les 9 facteurs organisationnels retenus par SAM sont présentés dans le tableau 4.



*Figure 35. Diagramme d'influence général retenu par SAM
(adapté de Paté-Cornell & Murphy, 1996 et Abramovici, 1999)*

Ce modèle prend la forme d'un diagramme d'influence représentant, lorsque le modèle est lu de manière descendante, l'impact des facteurs organisationnels sur le système physique technique, par le biais de décisions et actions. Les relations entre chacun des

⁸⁶ Une description détaillée (en français) de la méthode se trouve dans (Abramovici, 1999).

niveaux sont des relations d'influence traduisant des liens probabilistes entre événements et non des relations causales de type mécanique.

La démarche d'analyse des facteurs organisationnels proposée par SAM repose sur une analyse ascendante du modèle, c'est-à-dire une analyse partant de l'identification des défaillances possibles du système (issues d'une analyse technique des risques par exemple), puis de l'étude systématique pour chacune de ces défaillances, des actions et décisions qui en sont à l'origine. Lorsque les trois niveaux du modèle sont déterminés de manière qualitative pour l'ensemble des défaillances techniques identifiées (défaillances du niveau de base), leurs relations sont incorporées dans une évaluation probabiliste reposant sur un modèle mathématique. Ce modèle permet de calculer de façon quantitative la probabilité de défaillance d'un système donné, en fonction de la probabilité d'occurrence des événements initiateurs, la probabilité d'apparition d'action ou de décision, le tout conditionné par le facteur organisationnel considéré⁸⁷.

Les 9 facteurs organisationnels de la méthode SAM		
structure organisationnelle	principes directeurs	systèmes d'incitation
systèmes d'informations	recrutement/sélection	formation
surveillance	culture organisationnelle	ressources

Tableau 29. Les facteurs organisationnels retenus par SAM

↳ **Critère 1 : Techniques de recueil d'information**

La détermination des facteurs organisationnels qui contribuent à la naissance d'actions ou de décisions incorrectes repose sur une analyse systémique des raisons pouvant les expliquer. Cette analyse peut d'ailleurs être longue et fastidieuse d'autant plus qu'un tel examen ne s'appuie pas sur une démarche formalisée d'analyse (absence de modèle ou d'outil méthodologique aidant à identifier ces actions/décisions). Comme le fait remarquer (Abramovici, 1999), « *il est possible de déterminer une multitude de raisons qui ont pu aboutir à une décision particulière ou encore à une erreur. Toute la difficulté de cette démarche est de parvenir à définir un ensemble de facteurs explicatifs qui soit complet, afin de bien repérer les fragilités du système, mais qui soit également limité afin de demeurer significatif* ». Cette analyse qualitative, visant à identifier pour chaque événement de base, les défaillances organisationnelles les ayant entraîné, par le biais d'actions ou décisions incorrectes, repose uniquement sur le jugement d'expert qui recueille les informations par observations et interviews. Il en est de même pour l'analyse quantitative (quantification des liens probabiliste entre les niveaux). La méthode a donc été jugée « peu pertinente » au niveau des techniques de recueil d'informations qu'elle utilise.

↳ **Critère 2 : Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques**

La méthode présente l'avantage de s'appuyer à la fois sur l'étude des dispositifs organisationnels formels (en particulier par l'analyse des 'principes directeurs' de l'organisation et de sa 'structure organisationnelle') et sur l'étude des dispositifs informels représentant la manière dont l'activité se déroule réellement (l'ensemble des autres facteurs organisationnels semble contribuer à l'étude de cette dimension de l'organisation). La méthode étudie également les erreurs humaines impliquées dans les séquences accidentelles ainsi que les décisions/actions qui les ont entraîné. La méthode

⁸⁷ Pour un descriptif du modèle mathématique utilisé par SAM, voir (Paté-Cornell & Murphy, 1996).

semble donc a priori « pertinente » pour étudier à la fois l'environnement réel de travail et les pratiques et comportements des acteurs.

✚ **Critère 3 : Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS**

Parmi les 22 processus de gestion considérés comme constitutifs d'un SMS, la méthode SAM semble s'intéresser à la maîtrise opérationnelle de manière générale (via l'étude du système physique), à la formation et compétence du personnel (formation), à la politique de l'entreprise en matière de sécurité (principes directeurs), aux rôles et responsabilités des acteurs (structure organisationnelle, surveillance), à la communication et à la documentation (structure organisationnelle). Au niveau de la maîtrise opérationnelle, il reste difficile de savoir si la totalité des 9 sous-processus sont étudiés. Malgré cela, la méthode a été considérée comme « assez pertinente ».

✚ **Critère 4 : Degré de support à l'action**

Le modèle qualitatif sur lequel repose la méthode semble offrir des résultats intéressants, comme le montrent les conclusions tirées des expérimentations de la méthode (cf. Paté-Cornell & Murphy, 1996 pour un aperçu des défaillances organisationnelles identifiées sur trois cas d'étude par les auteurs de la méthode). Cependant les informations restent difficiles à obtenir puisque la méthode prévoit d'élaborer un diagramme d'influence pour chaque événement initiateur et donc pour identifier les différentes causes organisationnelles d'un événement. La méthode offre également la possibilité de hiérarchiser les influences relatives de chacun des facteurs organisationnels sur le système technique mais cette étape reste difficile à mettre en oeuvre comme le reconnaissent les auteurs de la méthode (Paté-Cornell & Murphy, 1996). La méthode a été donc considérée comme difficilement exploitable pour fournir des indicateurs précis sur la performance du SMS en place. Les résultats ne sont cependant pas de l'ordre de la réflexion, ni sujets à libre interprétation. La méthode a donc été considérée comme « assez pertinente » par rapport à ce critère.

✚ **Critère 5 : Périmètre d'analyse couvert**

La méthode semble difficilement utilisable à l'échelle d'un site industriel. A notre connaissance, la méthode n'a pas été implémentée, même de façon expérimentale, sur un site industriel complet. D'ailleurs, comme le fait remarquer (Abramovici, 1999), « l'utilisation du modèle apparaît davantage comme un exercice académique ». La méthode semble plutôt restreinte à l'étude des actions/décisions influençant la sécurité à l'échelle d'un atelier ou d'une équipe. Elle apparaît donc « assez pertinente » au niveau de ce critère.

✚ **Critère 6 : Expérimentations et validations**

SAM a été testée à plusieurs reprises sur différents cas d'étude :

- de manière a posteriori, dans le domaine du offshore pétrolier, sur l'accident de Piper Alpha.
- de manière a priori, dans le domaine de l'aéronautique (étude du système de protection thermique sur une navette de la NASA), et dans le domaine médical (étude des risques pour un patient lors d'une anesthésie).

A notre connaissance, la méthode SAM n'a pas été utilisée que sur ces trois cas d'études et de manière plutôt exploratoire. La méthode apparaît donc « peu pertinente » au niveau de ce critère.

Critères	Degré de pertinence		
	Peu pertinent	Assez pertinent	Pertinent
Techniques de recueil d'information	✓		
Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques			✓
Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS		✓	
Degré de support à l'action		✓	
Périmètre d'analyse couvert		✓	
Expérimentations et validations	✓		

Tableau 30. Pertinence de la méthode SAM par rapport aux six critères retenus

La méthode WPAM

La méthode « Work Process Analysis Model » (Davoudian et al., 1994a ; Davoudian et al. 1994b ; Abramovici, 1999) provient d'un projet de recherche lancé et financé par l'autorité de sûreté américaine (USNRC) réunissant plusieurs équipes de chercheurs américains (en particulier Davoudian, Wu et Apostolakis) de l'Université de Californie Los Angeles (UCLA). La méthode, développée en 1994, a été proposée pour étudier au sein des centrales nucléaires, les modes communs de défaillances organisationnelles dans l'évaluation des risques. Elle permet dans un premier temps d'identifier les dépendances entre défaillances (techniques ou humaines) et l'organisation, puis permet de les intégrer dans une Evaluation Probabiliste de Sûreté (E.P.S.) de manière à évaluer quantitativement leurs effets sur la sûreté du système.

Une EPS vise à identifier (sous forme d'arbres d'événements) les différentes séquences accidentelles susceptibles de se produire au sein d'une centrale nucléaire en retraçant l'enchaînement possible de défaillances (humaines et/ou techniques) depuis des événements de base jusqu'à un événement redouté. Le calcul de la probabilité de dommage du système repose sur le calcul de la probabilité d'occurrence de chaque événement et suppose notamment, pour faciliter le calcul de leur probabilité conjointe, l'indépendance de chaque événement. Or, selon les auteurs de la méthode, l'organisation introduit justement des dépendances entre événements (considérés jusqu'ici dans les EPS comme indépendants), appelés modes communs de défaillances organisationnelles. Illustrons ce principe : différents événements (panne de pompe, soupape sécurité défaillante, capteur de pression en panne, etc.) peuvent provenir d'une seule et même défaillance organisationnelle (comme par exemple une mauvaise planification de la maintenance). La méthode s'intéresse donc à l'évaluation des modes communs de défaillances organisationnelles et leurs impacts sur la sûreté du système, en utilisant conjointement deux modèles :

- un modèle qualitatif (WPAM I) d'analyse des modes d'influences des facteurs organisationnels sur le fonctionnement du système
- un modèle quantitatif (WPAM II) de pondération et d'intégration des différents facteurs organisationnels dans l'EPS.

Comme l'indique (Abramovici, 1999), la démarche d'analyse qualitative (WPAM I) comprend trois étapes :

- Identification des différentes tâches du processus de travail. Cette étape consiste à identifier les différents processus de travail et à déterminer les tâches constituant chacun des processus. Pour chaque processus de travail, on analyse à la fois la séquence des tâches impliquées dans le processus, les contrôles ou défenses prévus visant à garantir la fiabilité du processus de travail et enfin les différents erreurs possibles. On obtient alors un diagramme de représentation du processus de travail.
- Définition des modes d'influence de l'organisation sur ces tâches. Cette étape vise à identifier, parmi les facteurs organisationnels retenus par WPAM (voir plus loin), ceux qui peuvent agir sur la sûreté d'exécution de chaque tâche du processus de travail. La représentation des modes d'influences se fait à l'aide d'une matrice de correspondance croisant tâches du processus de travail et facteurs organisationnels. A ce stade de la démarche, l'analyste indique simplement s'il existe ou non une relation entre le facteur organisationnel *i* et la

tâche *j* en s'appuyant notamment sur l'étude des procédures et documents de la centrale et l'analyse de rapports d'incidents.

- Pondération des liens. Cette dernière étape vise à évaluer de manière quantitative les relations précédemment établies dans la matrice de correspondance, afin de déterminer l'importance relative de chaque facteur organisationnel. Cette quantification est facilitée par le recours à un logiciel de pondération des facteurs organisationnels, établis à partir de différents jugements d'experts.

L'organisation est représentée dans WPAM sous la forme de 20 facteurs organisationnels (cf. tableau 6)⁸⁸. Cette liste provient d'une étude accidentologique, réalisée par Jacobs et Haber, à partir d'une base de données comportant plus de 3500 rapports d'incidents / accidents dans le secteur du nucléaire. Selon les chercheurs à l'origine de WPAM, il existe, parmi ces facteurs organisationnels, deux niveaux hiérarchiques : un premier niveau relatif à la culture globale de l'entreprise qui influence un deuxième niveau de facteurs relatifs à la prise de décision, aux communications, à la structure organisationnelle et à la gestion des ressources humaines. C'est ce deuxième niveau qui vient directement influencer la qualité ou l'efficacité des processus de travail, en terme de fiabilité humaine et/ou des équipements (Davoudian et al., 1994a). La modélisation de l'influence de l'organisation, depuis la culture globale de l'entreprise jusqu'aux différents processus de travail est présenté dans la figure 2.

<i>Culture</i>	Pression temporelle, Appartenance à l'entreprise, Culture organisationnelle, Culture de sûreté
<i>Prise de décision</i>	Centralisation, Hiérarchisation des objectifs, Apprentissage organisationnel, Identification des problèmes, Allocation des ressources.
<i>Communication</i>	Communication avec l'extérieur, Communication interservice, Communication intraservice
<i>Structure organisationnelle</i>	Coordination du travail, Formalisation, Connaissance de l'organisation, Définition des rôles et responsabilités
<i>Gestion des ressources humaines</i>	Evaluation des performances, Sélection du personnel, Savoir technique, Formation

Tableau 31. Les facteurs organisationnels retenus par WPAM (liste de Jacob et Haber)

Un modèle quantitatif (WPAM II) vient compléter ce premier modèle. L'objectif de WPAM II est la quantification et l'intégration des facteurs organisationnels dans l'Evaluation Probabiliste de Sûreté associée au site. WPAM II repose sur un algorithme mathématique permettant d'identifier, parmi les différentes coupes minimales d'une séquence accidentelle, celle dont la probabilité d'occurrence peut être modifiée par la prise en compte des dépendances organisationnelles. La réévaluation des probabilités se fait grâce à la méthodologie SLIM-MAUD (Davoudian et al., 1994b).

⁸⁸ Cf. (Abramovici, 1999, p.188) pour un descriptif en français des facteurs organisationnels de Jacob et Haber.

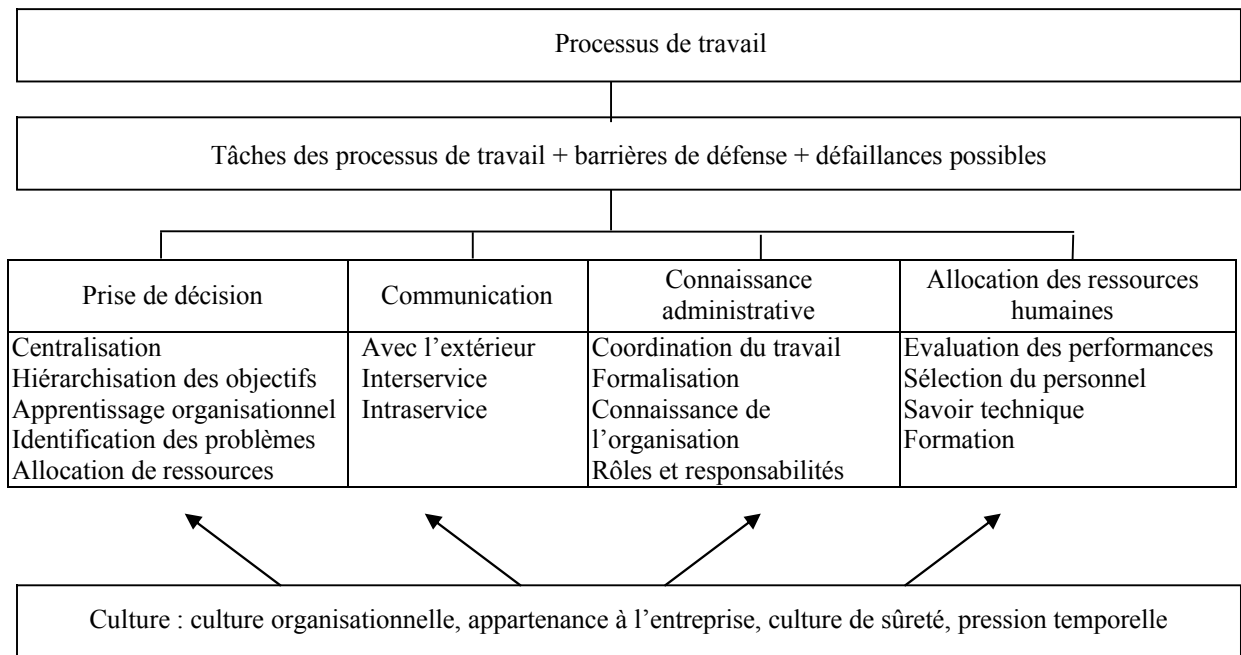


Figure 36. Modélisation de l'influence de l'organisation sur les processus de travail
(adapté de Davoudian et al, 1994a)

↳ **Critère 1 : Techniques de recueil d'information**

WPAM repose essentiellement sur le jugement d'experts. Les informations sont obtenues par entretiens, observations et revues documentaires. Les experts, garants de la méthode, interviennent :

- Au niveau de l'analyse qualitative (WPAM I) pour : l'analyse des processus de travail (construction du diagramme de représentation des processus de travail), pour la définition des modes d'influence de l'organisation sur la sûreté (construction de la matrice de correspondance), et enfin lors de l'évaluation quantitative de l'influence de chaque facteur organisationnel (l'expert est celui qui établit et quantifie les liens entre organisation et sécurité dans la matrice)
- Au niveau de l'analyse quantitative (WPAM II) pour le calcul des différentes probabilités et l'utilisation de la méthode SLIM MAUD.

Plusieurs experts sont nécessaires à la mise en œuvre de WPAM, ne serait-ce que pour obtenir un consensus au niveau des hypothèses retenues ou au niveau de l'analyse et la quantification des liens entre organisation et sécurité du système. Le jugement d'expert joue donc un rôle capital dans WPAM. La méthode a donc été jugée « peu pertinente » au niveau de ce critère.

↳ **Critère 2 : Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques**

WPAM penche pour une analyse de la dimension formelle de l'organisation. Comme son nom l'indique, WPAM est centré sur le concept de processus de travail, lequel est analysé à partir des procédures formelles en vigueur sur l'installation. Les auteurs de la méthode eux-mêmes en témoignent : WPAM « se focalise sur l'organisation formelle, l'étude de l'organisation informelle et son impact sur la sécurité du site n'entrent pas dans le cadre d'étude »⁸⁹ de la méthode (Davoudian et al., 1994a). Les auteurs justifient ce point de vue de la manière suivante : les systèmes complexes de type centrale

⁸⁹ « This paper focuses on the formal organization, so that the informal organization and its impact on plant safety are beyond the scope of this paper » (Davoudian et al, 1994a, p.86).

nucléaire sont régulés par une standardisation des procédures et des modes de coordination, ce qui laisse très peu de place à l'improvisation et au libre arbitre des acteurs. Ces normes et standards sont le point de départ de leurs travaux de routine⁹⁰. De plus, il est possible de remarquer que le recueil d'information sur les processus de travail ne se fait pas par des techniques de type observations de terrain ou entretiens avec personnel du site qui permettraient d'appréhender la dimension réelle de l'organisation, mais bien par l'analyse des procédures formelles utilisées sur le site. N'étudiant ni l'environnement réel de travail ni les pratiques et comportements des acteurs, la méthode sera donc considérée comme « peu pertinente » au niveau de ce critère.

✧ **Critère 3 : Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS**

Parmi les 22 processus de gestion considérés comme constitutifs d'un SMS, la méthode WPAM semble s'intéresser à la structure organisationnelle et aux rôles et responsabilités (« rôles et responsabilités »), à l'évaluation des risques (« identification des problèmes »), à la formalisation (« formation, savoir technique »), à la documentation (« formalisation »). La maîtrise opérationnelle semble être prise en compte dans le cadre de l'étude des tâches des processus de travail. La méthode étudie donc un bon nombre des processus de gestion de la SST même si la totalité d'entre eux ne semble pas couverte. La méthode a donc été considérée comme « assez pertinente » à ce niveau.

✧ **Critère 4 : Degré de support à l'action**

WPAM offre une hiérarchisation de l'influence des différents facteurs organisationnels (grâce à la quantification, par les experts, de leur importance relative) sur la sûreté du système, ce qui permet à la direction de cibler les efforts à fournir. Dans le cadre de son expérimentation (voir ci-dessous), la méthode a généré des résultats intéressants et directement exploitables par la direction de la centrale. Par exemple, l'étude a montré qu'une amélioration simultanée de la formalisation et de la formation réduirait les risques de la centrale de manière significative, alors qu'une amélioration de la communication intra- et inter- service n'aurait pas le même potentiel de réduction de risque. Les résultats ne sont ainsi pas totalement sujets à libre interprétation, ni de l'ordre de la réflexion pour l'industriel. Ils ne peuvent cependant pas être considérés comme de véritables indicateurs précis de la performance du SMS en place. La méthode sera donc considérée comme « assez pertinente » à ce niveau.

✧ **Critère 5 : Périmètre d'analyse couvert**

La méthode a été appliquée, de façon expérimentale, sur un processus de travail spécifique (activité de maintenance corrective) au sein d'une centrale nucléaire. La méthode semble cependant intégrable à une démarche d'analyse des risques couvrant l'ensemble des activités d'un site industriel, même si la durée d'implémentation et la dimension financière s'en verraient largement augmentées. La méthode est donc considérée comme « pertinente ».

✧ **Critère 6 : Expérimentations et validations**

La méthode a été expérimentée au sein d'une centrale nucléaire dans le cadre du projet de recherche instauré par la NRC. WPAM a été utilisé pour analyser les défaillances

⁹⁰ « Although most of the work in complex organization is, in one way or another, standardized, individuals within the organization often depart from these standards in their daily routines » (Davoudian et al, 1994a, p.86).

organisationnelles susceptibles d'influencer les processus de travail relatifs à la maintenance corrective en vigueur sur le site. Les deux modèles (WPAM I et WPAM II) ont été utilisés conjointement, les résultats issus de l'analyse qualitative (WPAM I) servant d'inputs à WPAM II. La méthode pose cependant quelques problèmes au niveau de la validation des données, comme le fait remarquer (Wahlström, 2004). Les auteurs eux-mêmes soulignent ce point et l'expliquent de la manière suivante : « Aucune analyse d'incertitude n'a été réalisée dans cette étude. On peut s'attendre à une grande part d'incertitude dans les résultats obtenus par la méthode WPAM parce que les données nécessaires à l'analyse ont été principalement obtenues par jugement d'expert. Même si ce que propose et démontre cette étude est un bon départ, il est clair qu'une analyse d'incertitude est essentielle pour la promotion de ce qui a été d'ailleurs conduit jusqu'ici » (Davoudian et al., 1994b). A notre connaissance, ces travaux d'analyse d'incertitude n'ont pas été effectués. Même si l'on accorde à la méthode le fait d'avoir été expérimentée sur une partie des activités d'une centrale nucléaire, on peut cependant lui reprocher l'absence de validation des résultats obtenus. La méthode ne pourra donc pas être considérée comme « pertinente » au niveau de ce critère. Elle sera donc jugée comme « assez pertinente ».

Critères	Degré de pertinence		
	Peu pertinent	Assez pertinent	Pertinent
Techniques de recueil d'information	✓		
Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques	✓		
Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS		✓	
Degré de support à l'action		✓	
Périmètre d'analyse couvert			✓
Expérimentations et validations		✓	

Tableau 32. Pertinence de la méthode WPAM par rapport aux six critères retenus

La méthode « Influence Modelling and Assessment System »⁹¹ a été développée par la « Human Reliability Associates » et la « London School of Economics » au début des années 1990 (par Embrey notamment). Cette méthode a été initialement conçue pour compléter le modèle de diagnostic utilisé par les opérateurs de centrale nucléaire dans les situations d'urgence. La méthode tente par ailleurs de dépasser les limites d'un premier modèle d'analyse d'erreurs humaines et organisationnelles (méthode SHERPA) développé quelques années plus tôt par la même équipe de chercheurs (Embrey, 1992). Le but d'IMAS est l'intégration des facteurs organisationnels dans les analyses probabilistes des risques, afin de les rendre plus précises. Cette intégration se fait grâce à un modèle général identifiant de façon qualitative les causes d'accidents (le modèle MACHINE) et un modèle de quantification probabiliste des facteurs organisationnels.

La méthode s'appuie sur un modèle générique d'accident établissant des liens entre facteurs organisationnels et accidents : le modèle MACHINE (Model of Accident Causation using Hierarchical Influence NETwork). Le modèle (cf. figure 3) identifie trois catégories d'événements à l'origine d'accidents : des événements externes, des erreurs humaines ou des défaillances techniques. L'organisation, dans ce modèle, peut avoir deux types d'influences sur le fonctionnement du système : une influence sur le fonctionnement technique du système (défaillances techniques) et une influence sur le comportement des opérateurs (erreurs humaines). Les mécanismes d'influences de l'organisation sur la probabilité d'occurrence d'un accident sont représentés selon 3 niveaux (Embrey, 1992) :

- Le niveau des causes immédiates d'accident : événements externes, défaillances techniques (aléatoires ou provoquées par l'homme) et des erreurs humaines (active, latente ou de récupération) causant de manière directe un accident.
- Le 1^{er} niveau d'influence causale représentant les facteurs relatifs à l'organisation et à la gestion, ayant une influence causale directe sur causes immédiates d'accident : formation, procédures, supervision, définition des responsabilités, adéquation demande/ressource, compromis production/sécurité. Ce niveau représente
- Le 2^{ème} niveau d'influence causale représentant le niveau des grands principes stratégiques et directeurs de l'organisation et influençant de manière indirecte le niveau précédent : retour d'expérience, gestion des ressources humaines, gestion des risques, conception, système de communication.

La méthode repose d'une part sur ce premier modèle qualitatif d'identification des différentes causes d'accidents et des facteurs organisationnels qui en sont à l'origine. L'ensemble des événements et les séquences causales d'accidents sont alors représentées dans un diagramme d'influence. Un modèle quantitatif vient compléter cette analyse qualitative pour pondérer l'influence relative de chaque facteur organisationnel sur les possibilités d'accidents. La quantification passe par deux étapes : une première étape de pondération des facteurs permettant de faire « coller » le modèle à la situation étudiée et un calcul des probabilités conditionnelles (probabilité d'un événement sachant l'événement précédent) Cette dernière étape est d'ailleurs rendue possible grâce à l'utilisation de la méthode SLIM. Ce modèle quantitatif repose sur un algorithme programmé décrit dans (Embrey, 1992).

⁹¹ Une description détaillée (en français) de la méthode se trouve dans (Abramovici, 1999).

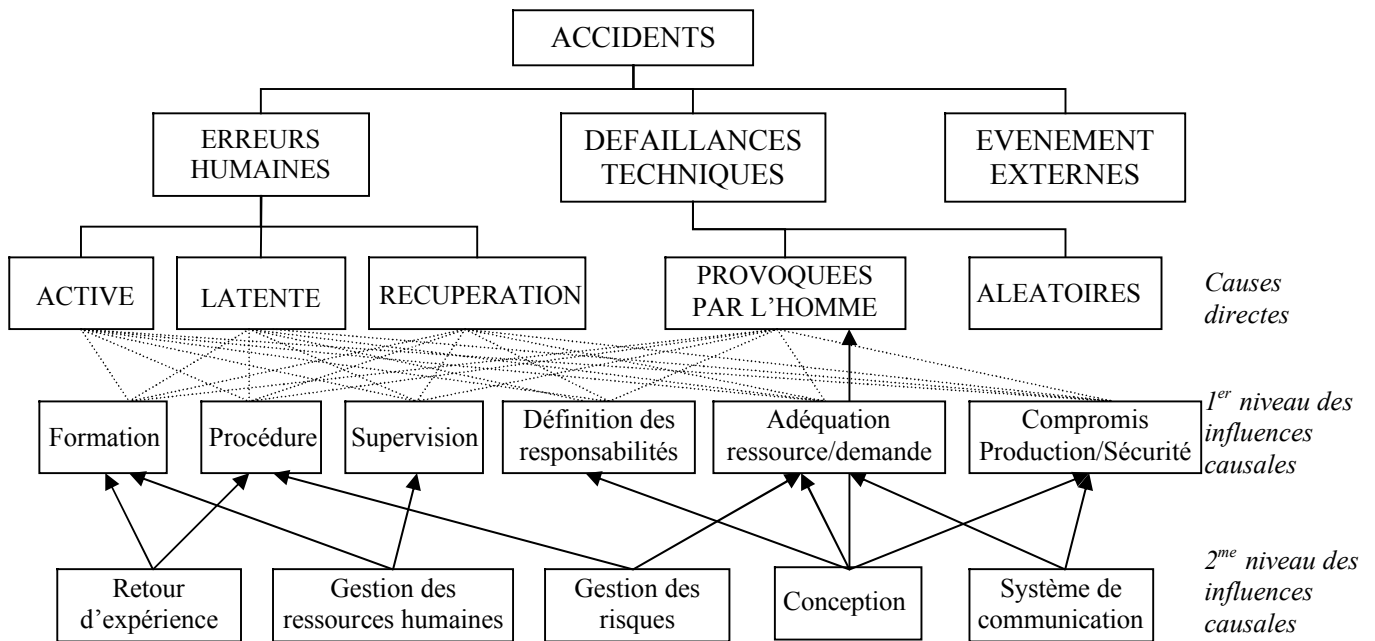


Figure 37. Le modèle générique qualitatif MACHINE utilisé par IMAS

↳ Critère 1 : Techniques de recueil d'information

L'expertise fait partie intégrante de la méthode IMAS. Les experts, garants de la méthode, interviennent à plusieurs niveaux :

- Pour la définition des limites du système d'étude et la détermination des événements initiateurs retenus pour l'analyse.
- Pour l'étude des liens entre facteurs organisationnels et sources d'accidents.
- Pour la construction du diagramme d'influence.
- Pour l'analyse quantitative : pondération des différentes influences organisationnelle et le calcul des différentes probabilités.

La collecte des informations se fait via des entretiens ou des observations de terrain. L'analyse est ainsi très peu décentralisée. Il semblerait de plus que plusieurs experts soient requis pour l'implémentation de la méthode, pour obtenir une convergence au niveau des données, des analyses, des hypothèses retenues et des valeurs prises en compte de la part de l'ensemble des experts. La méthode a donc été jugée « peu pertinente » au niveau de ce critère.

↳ Critère 2 : Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques

IMAS privilégie une analyse combinée de l'environnement organisationnel réel et formel de travail. La méthode appréhende les dispositifs organisationnels formels à travers l'étude des grands principes directeurs du deuxième niveau d'influence causale (tels que 'retour d'expérience', 'gestion des ressources humaines', 'gestion du risque') et des facteurs organisationnels qui en découlent (procédures, définition des responsabilités, supervision). Des facteurs tels que le système de communication, l'adéquation ressources/demandes, le compromis sécurité / production et la formation semblent plutôt s'intéresser à l'environnement réel. La méthode semble également prendre en compte les pratiques et comportements des acteurs à travers l'étude de leurs erreurs (actives, latentes ou de récupération), du système de supervision et de définition des responsabilités. La méthode semble donc « pertinente » au niveau de ce critère.

↳ **Critère 3 : Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS**

Parmi les 22 processus de gestion du SMS, IMAS semble prendre en compte les rôles et responsabilités (« définition des responsabilités », « gestion des ressources humaines »), l'évaluation des risques (« gestion des risques »), le système de formation, de communication, de documentation. La « maîtrise opérationnelle de la sécurité » semblerait être partiellement étudiée lors de l'analyse des compromis production/sécurité et des défaillances techniques provoquées par l'homme. Cependant, un trop grand nombre de processus de gestion ne sont pas pris en compte. La méthode semble au final faiblement recouvrir les différents processus de gestion et sera donc considérée comme « peu pertinente » au niveau de ce critère.

↳ **Critère 4 : Degré de support à l'action**

La méthode n'ayant été appliquée que dans le cadre d'un exercice académique (cf. Embrey, 1992) il est difficile de juger la capacité de la méthode à fournir des résultats structurés et directement exploitables pour un industriel. Les résultats obtenus dans le cadre de l'exercice illustratif nous paraissent cependant dépendants des hypothèses retenues par l'auteur. Dans son application de la méthode, l'auteur étudie en effet la probabilité d'occurrence d'une erreur opératoire (exemple plutôt ambitieux...) en considérant l'influence de trois facteurs organisationnels (qualité des formations, instructions de travail claires et pression temporelle), ce qui limite inévitablement l'analyse des principes directeurs qui en sont à l'origine (retour d'expérience et analyse des tâches pour la qualité des formations, politique et management de projet pour les instructions de travail et complexité des tâches, définition des rôles et du nombre d'opérateurs pour la pression temporelle). L'exemple révèle la dépendance des résultats aux hypothèses retenues. En ce sens, nous considérerons que la méthode offre une exploitation plutôt limitée des résultats (critère jugé « assez pertinent »).

↳ **Critère 5 : Périmètre d'analyse couvert**

A notre connaissance, la méthode n'a pas été implémentée, même de façon expérimentale, sur un site industriel à grande échelle. Elle semble d'ailleurs difficilement utilisable à cette échelle. Elle reste en revanche utilisable pour étudier les défaillances organisationnelles d'un atelier, d'une partie d'un site. Elle reste donc « assez pertinente » par rapport à ce critère.

↳ **Critère 6 : Expérimentations et validations**

Selon son auteur, la méthode se trouvait en 1992 à un premier stade de développement. A notre connaissance, elle ne semble pas avoir connue de développement ultérieur (il est possible du moins de constater une absence de publications relatifs à la méthode, ce qui par exemple laisse présager une interruption des travaux de recherche ou bien leur développement mais sous une licence d'exploitation) et ne semble avoir été appliquée (en 1992) que sur un seul exemple : les erreurs d'un opérateur de centrale nucléaire en fonction d'un nombre fini de facteurs organisationnels. Elle reste donc « peu pertinente » à ce niveau.

Critères	Degré de pertinence		
	Peu pertinent	Assez pertinent	Pertinent
Techniques de recueil d'information	✓		
Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques			✓
Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS	✓		
Degré de support à l'action		✓	
Périmètre d'analyse couvert		✓	
Expérimentations et validations	✓		

Tableau 33. Pertinence de la méthode IMAS par rapport aux six critères retenus

La méthode Tripod Delta

Les principes théoriques et méthodologiques de Tripod Delta sont décrits dans le manuscrit (chapitre 4, paragraphe 2) et ne seront pas présentés une nouvelle fois ici. Seuls les résultats de l'étude de la pertinence de Tripod Delta par rapport aux six critères retenus sont décrits.

✎ **Critère 1 : Techniques de recueil d'information**

Le recueil d'information se fait chez Tripod grâce à un questionnaire individuel distribué à l'ensemble des acteurs. Les questions sont conçues de façon à ce qu'elles permettent aux participants de faire un lien direct avec leurs propres connaissances du système et leurs différentes pratiques au sein de l'organisation. Les questionnaires sont anonymes et adaptés à la fonction hiérarchique du participant (opérateur, chef d'atelier, chef de service, directeur de département, etc.) et au service duquel il dépend (maintenance, production, administration, soutien logistique, etc.). Tripod s'appuie ainsi sur la participation effective de tous les membres du système étudié depuis les sous-traitants et intérimaires en poste jusqu'aux dirigeants du site. L'expert n'intervient qu'en tant que garant de la méthode, dans la phase de préparation de l'étude et de recommandations. Son rôle est particulièrement limité. La méthode est donc apparue « pertinente » à ce niveau.

✎ **Critère 2 : Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques**

Tripod renvoie à l'étude de l'environnement réel de travail et à l'étude des pratiques informelles des acteurs de l'entreprise. Les questions préétablies sur lesquelles repose la méthode portent en effet aussi bien sur les pratiques informelles et officieuses du personnel au sein de l'organisation que sur des faits ou des situations que les acteurs auraient pu observer ou percevoir dans leur environnement direct de travail. La méthode est ainsi apparue intéressante pour étudier aussi bien l'environnement réel de travail que les pratiques et comportements des acteurs. Elle est donc apparue « pertinente » au niveau de ce critère.

✎ **Critère 3 : Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS**

Sans entrer dans le détail des questions posées (Delta Base), la méthode est apparue 'assez pertinente' pour couvrir les processus de gestion du SMS. Elle semble en effet étudier la politique et l'engagement de la direction en matière de sécurité à travers le facteur organisationnel (BRF) 'Objectif Incompatible', les rôles et responsabilités des acteurs à travers le BRF 'Organisation du Travail', le système documentaire à travers le BRF 'Procédure', le système de formation à travers le BRF 'Formation', le système de communication à travers le BRF 'Communication'. La méthode semble également largement couvrir la « maîtrise opérationnelle » via différents BRFs comme par exemple les BRFs Conception, Défense, Ordre et Propreté, Matériel ou encore Maintenance. N'étant pas calquée sur les principes du SMS, un certain nombre de processus semblent cependant ne pas être pris en compte (e.g. les objectifs et le programme sécurité, l'évaluation des risques, la réglementation, l'analyse des anomalies, etc). Elle ne pourra donc pas être considérée comme « pertinente » ici. Elle a cependant été jugée comme « assez pertinente ».

✎ **Critère 4 : Degré de support à l'action**

La méthode offre une liste de défaillances organisationnelles directement corrélables avec l'étude de la performance du SMS. Au regard des questions posées, les indicateurs

de performance semblent précis et détaillés. Ils sont indépendants de l'analyste puisque c'est le personnel qui se prononce par rapport aux questions posées. Les résultats qu'offrent Tripod semblent également directement exploitables pour un industriel, qui en fonction des défaillances signalées et des pourcentages de réponses obtenues peut construire directement un plan d'actions. La méthode est donc apparue comme « pertinente » au niveau de ce critère.

↳ **Critère 5 : Périmètre d'analyse couvert**

Du fait de sa technique de recueil d'informations, la méthode est applicable sur un site industriel complet. A l'étranger la méthode a été mise en œuvre aussi bien sur des sites de petite taille que sur des sites plus grands (plus de milles personnes ont parfois participé à une enquête Tripod Delta). Elle a donc été jugée comme « pertinente » à ce niveau.

↳ **Critère 6 : Expérimentations et validations**

Tripod Delta se trouve à un stade de large utilisation et diffusion. Douze années de recherche ont été nécessaires pour valider la base de données centrale. La méthode a été testée dans différents secteurs d'activités (environ 200 sites représentant un total d'environ 15000 personnes questionnées) et dans différents environnements culturels (Pays-Bas, Grande Bretagne, Allemagne, Norvège, Danemark, Malaisie, Canada, etc.). Elle a donc été considérée comme « pertinente » au niveau de ce critère.

Critères	Degré de pertinence		
	Peu pertinent	Assez pertinent	Pertinent
Techniques de recueil d'information			✓
Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques			✓
Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS		✓	
Degré de support à l'action			✓
Périmètre d'analyse couvert			✓
Expérimentations et validations			✓

Tableau 34. Pertinence de la méthode Tripod Delta par rapport aux six critères retenus

La méthode « Integrated-Risk » (Papazoglou et al., 2003; Le Coze, 2003 ; Papazoglou et Aneziris, 1998 ; Oh et al., 1998 ; Hale et al., 1998b ; Ale et al., 1998) a été développée dans le cadre d'un projet européen de 3 ans (1996-1999) impliquant plusieurs partenaires européens (principalement Safety Science Group de l'Université de Delft, Demokritos en Grèce, SAVE consulting aux Pays-Bas). Le but du projet était de produire une méthode d'évaluation intégrée des risques d'accidents majeurs d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement en prenant en compte les composantes technique, humaine et organisationnelle. L'originalité de I-Risk est de proposer une évaluation du risque dont la probabilité est modifiée selon la qualité du management en place sur le site.

La méthode développée s'appuie sur une approche intégrée des risques mettant en jeu une modélisation du système technique, une modélisation du système organisationnel et une interface permettant de relier les deux modèles entre eux.

Le modèle technique a pour objectif l'identification des défaillances techniques et humaines. Il repose sur une analyse de type « arbres des causes – arbres des conséquences » visant à identifier à travers des relations de cause à effet les différents événements initiateurs, erreurs humaines et défaillances matérielles possibles. Les différentes séquences accidentelles, qui sont ensuite quantifiées selon une approche probabiliste, peuvent être formulées par un nombre fini de paramètres⁹² techniques t_i . La méthode suppose que ces paramètres techniques t_i sont influencés par la qualité du système de management.

Le modèle organisationnel retenu par les chercheurs vise à déterminer les aspects du management organisationnel susceptibles d'influencer la performance des individus et de manière indirecte, celle des équipements. Ce modèle systémique représente l'organisation sous forme de processus d'activité (système de « boîte noire » transformant des flux entrant en flux sortant) auxquels sont allouées différentes ressources et contraintes imposées par le système ou son environnement. Selon les chercheurs, tout activité industrielle peut se décomposer en cinq processus primaires (cycles de vie): la conception et gestion des modifications, l'inspection et essais, la maintenance, les opérations d'urgence et les opérations de routine. Ces processus primaires sont influencés par un ensemble de ressources et contraintes⁹³ permettant d'assurer leur maîtrise et leur bon fonctionnement. On dénombre 8 ressources/contraintes relatives aux acteurs, aux équipements ou au fonctionnement de l'organisation (cf. figure 4). Ces ressources/contraintes sont des éléments de l'organisation, désignés par la suite sous la forme de « facteurs organisationnels » pour reprendre des termes jusqu'à présent employés. Les chercheurs ont exploré l'origine de ces facteurs organisationnels. Selon eux, la gestion de ces facteurs se fait grâce à un ensemble de processus de management (appelés les « management tasks »), lesquels « doivent être réalisés systématiquement et avec compétence pour fournir les bonnes

⁹² Au total 10 paramètres techniques t_i servant à quantifier une erreur humaine (omission, non détection, mauvaise interprétation), la fréquence des événements de base ou des défaillances matérielles (taux de défaillances, fréquence de réparation, durée de réparation, durée de maintenance, temps moyen entre essais).

⁹³ Les auteurs appellent ce système de ressources/contraintes, les « generic delivery systems ». Nous avons préféré nous éloigner d'une traduction littérale.

ressources ou contraintes aux bons processus primaires d'activité »⁹⁴. Ces processus de management sont liés entre eux et s'inscrivent dans un processus de bouclage rétroactif (cf. figure 5).

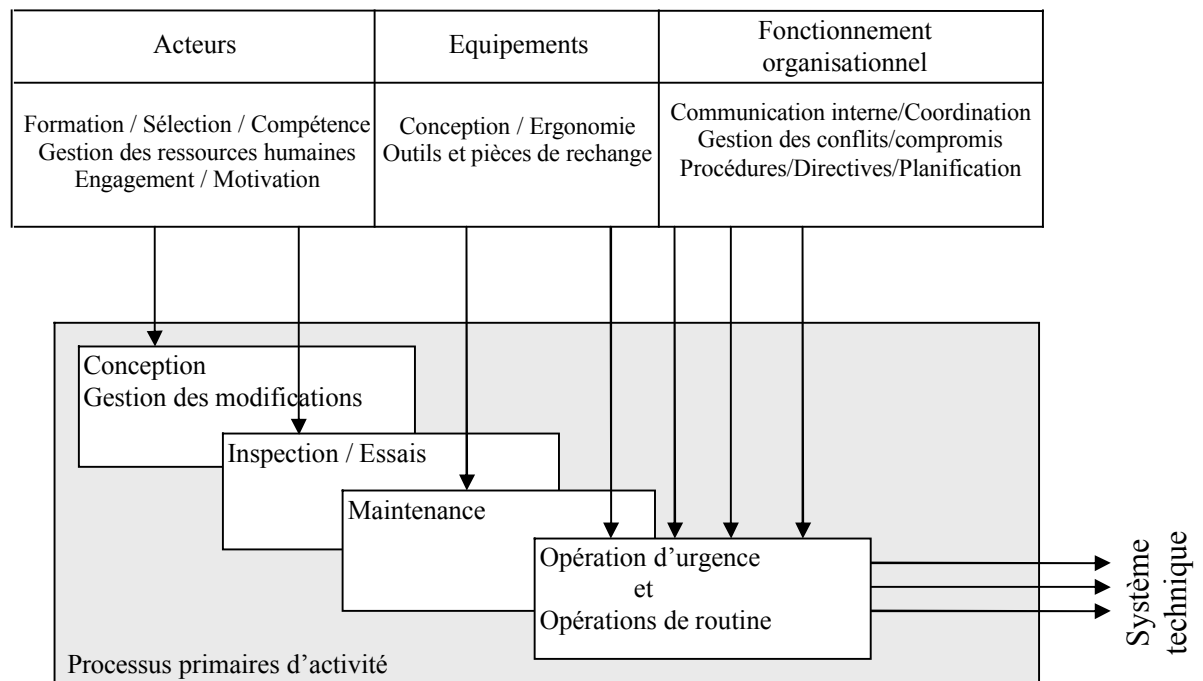


Figure 38. La structure simplifiée du modèle organisationnel retenu par I-Risk (adapté de Papazoglou et al., 2003)

Les mécanismes d'influence organisationnelle sont ici modélisés selon le principe suivant : les processus de management d'une entreprise influencent la manière dont les ressources ou contraintes (i.e. les facteurs organisationnels) sont gérées, elles-mêmes influencent le déroulement des différents processus primaires. Ces derniers influent enfin sur la fiabilité humaine et/ou des équipements. Les processus de management sont ainsi vus comme un mode de défaillance commune des paramètres t_i du système technique. La démarche d'analyse organisationnelle sur laquelle repose la méthode I-Risk consiste alors à auditer de manière semi quantitative (échelle de 0-10) la qualité q_i de ces processus de management pour chaque facteur organisationnel⁹⁵.

L'intégration entre les modèles technique et organisationnel repose sur le couplage entre les paramètres techniques t_i et les processus de management q_i , les facteurs organisationnels étant les éléments intermédiaires permettant de relier les deux types de données entre elles. La relation entre facteurs organisationnels et qualité q_i des processus de management est évaluée lors de l'audit organisationnel alors que les liens unissant les facteurs organisationnels aux paramètres techniques t_i sont formulés et quantifiés dans une matrice générique de correspondance prédéfinie par les experts. Le produit final des données permet d'obtenir une liste de facteurs de modifications indiquant l'influence des processus de management sur chaque paramètre technique. Ces facteurs de modifications sont alors réintégrés dans le calcul probabiliste des

⁹⁴ « Management tasks [...] must be carried out systematically and competently in order to deliver the appropriate control or resource to the appropriate primary business activity... » (Papazoglou et al., 2003 p. 580).

⁹⁵ Soit 51 (= 3 processus communs + 6 processus x 8 facteurs organisationnels) processus de management car 3 d'entre eux sont communs à l'ensemble des facteurs organisationnels.

séquences accidentelles, ce qui permet de connaître l'influence du management sur la probabilité d'occurrence des scénarios d'accidents.

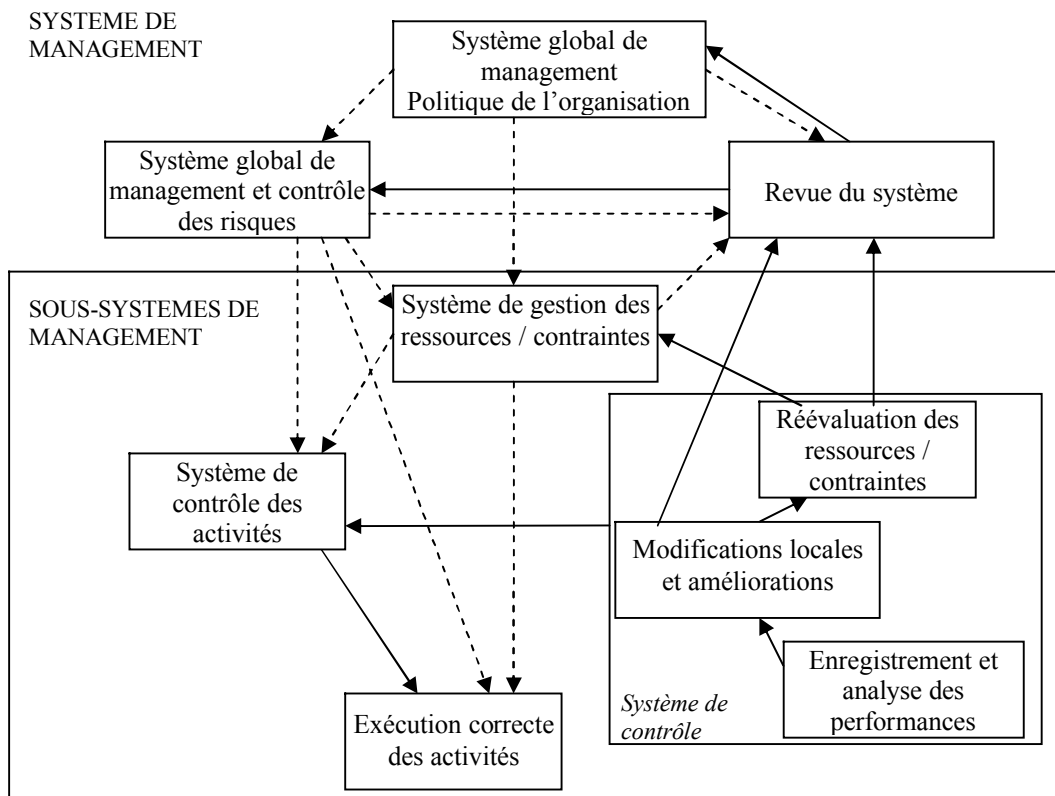


Figure 39. Les processus de management chez I-Risk
(adapté de Papazoglou et al., 2003)

↳ Critère 1 : Techniques de recueil d'information

L'expertise constitue le support central de la démarche d'analyse retenue par I-Risk. L'expert intervient tout au long de la mise en œuvre de la méthode :

- analyse du système technique : identification et quantification des séquences accidentelles, des événements initiateurs, des paramètres techniques t_i , etc.
- recueil d'information sur l'organisation audité : examen des procédures, manuels, documents en vigueur sur le site
- « cartographie » des différents processus de management afin de définir les documents et les responsables associés à chaque processus
- évaluation semi quantitative de la qualité q_i de chaque processus de management (51 au total): cette étape est réalisée de manière indépendante par deux experts sur la base d'entretiens avec le personnel de l'entreprise (de tous niveaux hiérarchiques). Les estimations sont ensuite confrontées.

Les auteurs recommandent d'ailleurs que ces experts soient « au moins deux avec les qualifications et connaissances suivantes : connaissances des techniques d'audit I-Risk et du modèle organisationnel associé, formation et expérience d'auditeur, connaissance du système technique audité, compréhension du modèle technique du site, aptitudes aux entretiens, enregistrements et interprétations d'entretiens⁹⁶ » (Papazoglou et al., 2003).

⁹⁶ "at least two people with the following skills and knowledge : experience with the I-Risk audit technique and underlying management model, training and experience as auditor, technical knowledge of

La méthodologie repose ainsi à la fois sur une expertise multidisciplinaire et sur des entretiens individuels appuyant l'évaluation de la qualité du système de management, ce qui permet notamment aux experts d'avoir une représentation à la fois plus globale et plus proche de la réalité organisationnelle du site. L'analyse est donc partiellement décentralisée puisqu'elle fait intervenir quelques membres de l'organisation. Elle ne l'est cependant pas totalement. Elle sera donc jugée comme « assez pertinente ». Les auteurs considèrent d'ailleurs cette caractéristique comme la limite principale de la méthode : « la principale limite du modèle est à l'heure actuelle sa grande dépendance vis-à-vis du jugement subjectif pour justifier les liens de cause à effet entre les évaluations issues de l'audit et l'influence sur les paramètres techniques⁹⁷ » (Hale et al., 1999).

↳ ***Critère 2 : Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques***

La méthode I-Risk privilégie à la fois l'étude de l'environnement réel de travail ainsi que l'analyse du comportement et des pratiques des acteurs. La méthode s'appuie sur des entretiens individuels afin d'évaluer le fonctionnement du système tel qu'il est vécu par les acteurs et non tel qu'il est prescrit. Les pratiques informelles ainsi que le comportement des acteurs semblent être évalués lors de l'analyse de la composante 'humaine' de défaillance (étude de la formation / compétence, gestion des ressources humaines, engagement / motivation des acteurs). Elle sera donc jugée « pertinente » au niveau de ce critère.

↳ ***Critère 3 : Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS***

Parmi l'ensemble des méthodes retenues, I-Risk est celle qui couvre le mieux les processus de gestion du SMS. Fortement calquée sur les principes des systèmes de management de la sécurité, la méthode permet d'étudier aussi bien la politique de l'entreprise, ses objectifs et son programme sécurité, la formation, la communication, la documentation, le système d'audit et de contrôle, la mesure de la performance, les revues de direction... La « maîtrise opérationnelle » semble également largement couverte. La méthode est donc apparue « pertinente » au niveau de ce critère.

↳ ***Critère 4 : Degré de support à l'action***

La méthodologie offre un moyen intéressant d'identifier et de hiérarchiser les défaillances organisationnelles de l'entreprise. Lors d'un cas d'étude, les experts ont par exemple pu constater que les processus les plus critiques au sein de l'organisation audité étaient entre autre un manque de moyen pour l'établissement des plans et procédures, une mauvaise gestion des pièces de rechanges pour la maintenance, etc. Ce type d'information est directement exploitable par un industriel soucieux de réduire les défaillances organisationnelles influençant négativement les activités de son entreprise. D'une manière générale, les différentes expérimentations de la méthode ont révélé un modèle théorique robuste d'intégration des composantes techniques et organisationnelles (Hourtolou & Salvi, 2003). Ce modèle a été simplifié au cours des expérimentations pour en rendre son utilisation plus pratique, il permet à ce jour de dresser une cartographie des processus défaillants du SMS (Hale et al., 1999). La

the technology to be audited, thorough understanding of the technical model of the plant, skills in interviewing, recording and interpreting from interviews" (Papazoglou et al., 2003, p.582).

⁹⁷ "The main weaknesses of the model at present are its very great reliance on subjective judgement for justifying many of the links in the chain of reasoning between the audit assessments and the influence on the technical parameters" (Hale et al., 1999).

méthodologie propose donc des indicateurs précis et détaillés de la performance du SMS. Elle sera donc jugée « pertinente » au niveau de ce critère.

↳ **Critère 5 : Périmètre d'analyse couvert**

La méthode a été appliquée, de façon expérimentale, sur trois installations de sites industriels. La méthode est tout à fait intégrable à une démarche d'analyse couvrant l'ensemble des activités d'un site industriel, même si la durée d'implémentation et d'expertise s'en verrait largement augmentée (Hourtolou & Salvi, 2003). Elle est donc ici jugée « pertinente ».

↳ **Critère 6 : Expérimentations et validations**

La méthode a été expérimentée sur trois sites pilotes du secteur chimique et pétrochimique. Ces expérimentations ont permis de valider certaines pistes de réflexion mais ont aussi soulevé quelques limites dans la mise en œuvre de la méthode (Hale et al., 1999) :

- La première expérimentation, conduite sur un site britannique de dépotage de chlore, a montré que le modèle organisationnel retenu était beaucoup trop complexe pour être utilisé en tant que support méthodologique pour l'audit organisationnel. Le modèle a donc été par la suite simplifié. L'expérimentation a été réalisée sans les calculs quantitatifs prévus par le modèle.
- La deuxième expérimentation, réalisée dans une raffinerie hollandaise a révélé de nouvelles faiblesses (mineures) au niveau du modèle organisationnel retenu (protocoles de planification et de documentation en particulier)
- La troisième expérimentation a été conduite sur un site grec de stockage et distribution de gaz ammoniac et a permis de vérifier le côté pratique du modèle théorique⁹⁸ et la viabilité de la méthode.

Les expérimentations ont fait émerger quelques problèmes de fiabilité dans la démarche de quantification de la qualité des processus de management. Comme en témoignent les auteurs : « La quantification dans l'audit nécessite aussi quelques améliorations. Un calibrage avec des points de repère est vital pour atteindre une certaine fiabilité dans les cotations entre les différents experts⁹⁹ » (Hale et al., 1999). A notre connaissance, la méthode I-RISK n'a été utilisée que de manière expérimentale sur ces trois sites pilotes et aucun développement successif n'a permis de réduire les problèmes de fiabilité constatés. Elle est donc jugée « assez pertinente » au niveau de ce critère.

Critères	Degré de pertinence		
	Peu pertinent	Assez pertinent	Pertinent
Techniques de recueil d'informations		✓	
Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques			✓
Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS			✓
Degré de support à l'action			✓
Périmètre d'analyse couvert			✓
Expérimentations et validations		✓	

Tableau 35. Pertinence de la méthode I-Risk par rapport aux six critères retenus

⁹⁸ "third test site audit demonstrated that the model structure was now suitable for use as a support for the audit itself" (Hale et al., 1999).

⁹⁹ « The quantification of the audit also requires improved support. Calibration at least with anchor points is vital to achieve reasonable inter-rater reliability" (Hale et al., 1999).

La méthode ATHOS - MIRIAM

La méthode ATHOS (Analyse Technique Humaine et Organisationnelle de Sécurité) est en cours de développement depuis 2001 par l'INERIS (Plot & Prats, 2004; Plot, 2004; Le Coze et al., 2002 ; DRA, 2004). La méthode propose, à travers une série de six protocoles (cf. tableau 11), des évaluations qui prennent en compte les facteurs techniques, organisationnels et humains de la sécurité. L'objectif d'ATHOS est de vérifier que l'efficacité réelle des barrières corresponde à l'efficacité attendue (telle que initialement définie en analyse de risque) de manière à démontrer que les scénarios d'accidents sont gérés de manière acceptable. La méthodologie s'appuie sur le référentiel MIRIAM (Maîtrise Intégrée des Risques d'Accidents Majeurs (Plot, 2004), également développée par l'INERIS) servant de support théorique à ATHOS lors de l'évaluation de l'efficacité de barrières de sécurité.

Module 1	Analyse technique des risques
Module 2	Analyse de l'influence des facteurs organisationnels sur la performance des barrières humaines
Module 3	Évaluation du système de management des barrières techniques
Module 4	Aide à la réalisation des activités de gestion du retour d'expérience
Module 5	Analyse des modes communs de défaillance organisationnels
Module 6	Logiciel de gestion des indicateurs de sécurité

Tableau 36. Les modules d'ATHOS

ATHOS s'inscrit dans une démarche intégrée des risques utilisant une modélisation du système technique (module 1), une modélisation du système organisationnel (module 2, 3 et 5) et une interface permettant de relier les deux modèles entre eux. Comme pour I-Risk, nous insisterons particulièrement sur la description du modèle organisationnel (MIRIAM) et sur son interface avec le modèle technique.

Le modèle technique (module 1) repose sur une approche de la sécurité dite par barrières de défense. Il vise premièrement à identifier les différents scénarios d'accidents grâce à des outils déterministes (tels que mots guide, check-lists, techniques HAZOP, AMDEC, etc.). Ces scénarios sont ensuite modélisés sous une forme « nœud papillons ». Le deuxième objectif du module est le choix de barrières de défenses (humaines ou techniques) permettant d'assurer la maîtrise des scénarios d'accident de façon à atteindre un niveau de risque acceptable. Il s'agit de définir le nombre et la performance « attendue » des barrières de défense (selon un échelle semi quantitative) selon différents critères : capacité de la barrière à remplir sa fonction, temps de réponse, niveau de confiance (suivant les normes CEI 61508 et 61511).

Le modèle organisationnel est utilisé pour le calcul de la performance « réelle » des barrières de défenses humaines et techniques. Le module 2 vise à évaluer la performance des barrières humaines alors que le module 3 s'intéresse au système de management des barrières techniques. Le modèle organisationnel correspond au référentiel MIRIAM, proposant à ATHOS une grille d'analyse des facteurs organisationnels et humains pouvant agir négativement sur les performances des barrières de défense. Ce référentiel, conçu sous la forme d'un arbre déductif des facteurs organisationnels ou humains à l'origine des accidents, est utilisé à travers des outils de type : groupes de travail, entretiens individuels, observations de terrains, analyse documentaires et questionnaires ad hoc. Il guide l'analyste en lui proposant un

panorama des facteurs organisationnels/humains (cf. tableau 12 et le référentiel MIRIAM dans (Plot, 2004)) à investiguer et, selon les techniques évoquées ci-dessus, lui permet de coter (selon une échelle semi quantitative) l'influence relative de chaque facteur organisationnel sur la performance réelle des barrières de type humaines (module 2). Le module 3 interroge le système pour vérifier que les critères de performances propres à chaque barrière technique sont convenablement managés depuis les activités de conception, jusqu'aux activités de maintenance, en passant par les achats et l'installation. Le module 5 correspond à un protocole aidant à identifier les modes communs de défaillances organisationnels et à proposer des actions d'amélioration¹⁰⁰.

L'intégration du modèle technique et du modèle organisationnel repose sur la comparaison de l'efficacité attendue et de l'efficacité réelle des barrières humaines et techniques, l'objectif étant de contrôler que les niveaux de confiance réelle des barrières sont suffisants par rapport aux scénarios identifiés. De manière pratique, lorsque l'efficacité réelle des barrières est inférieure à l'efficacité attendue, des actions d'amélioration du management seront proposées.

Prudence des acteurs	Capacités des acteurs	Connaissances, savoirs faire, capacités physiques, psychiques
	Comportements	Prises de risques, violations, indisciplines...
	Coordination	Rôles et responsabilités, planning, communication, décisions
	Systèmes d'aide	Equipements, outils, procédures, méthodes d'action
Dynamique de groupe	Conflits	Ecarts de représentation, d'intérêts, conflits de personnes
	Relations à la hiérarchie	Investissement de la hiérarchie sur la sécurité, responsabilisation, détection et gestion des problèmes de sécurité,
	Réciprocités	Contribution et rétribution
Capacité globale		Anticipation des problèmes, détection, récupération, amélioration continue, contrôle « indépendant »
Pratiques de management	Gestion de la coordination	Planification, allocation des ressources, rapports entre règles formelles et informelles, évaluation de la coordination
	Gestion des compétences	Définition des compétences requises, recrutement, formation, structuration de l'organisation
	Gestion des systèmes d'aide	Conception, achats, installations, maintenance

Tableau 37. Facteurs d'influence retenus par MIRIAM et ATHOS (adapté de Plot, 2004)

✎ Critère 1 : Techniques de recueil d'information

Le jugement d'expert est requis dans chaque module de la méthode (modules 1 à 6). Concernant l'analyse de l'influence de l'organisation sur la sécurité du système (modules 2, 3 et 5), l'expert intervient pour l'identification et la cotation des facteurs organisationnels qui influencent négativement la performance des barrières de sécurité. Ce recueil d'informations se fait à travers l'examen approfondi des documents du site (audits, REX, revue de direction, etc.) et des techniques d'observation. L'expert s'appuie d'autre part sur des groupes de travail, des entretiens individuels et des questionnaires spécialement élaborés pour chaque organisation auditée. Ces entretiens et questionnaires permettent ainsi de « recueillir la perception des opérateurs, chefs d'équipes, et autres acteurs de l'entreprise, sur le niveau de maîtrises des risques » (Plot

¹⁰⁰ Les modules 4 et 6 proposent respectivement un protocole d'aide à la réalisation des activités de gestion du retour d'expérience et un logiciel de gestion des indicateurs de sécurité. Ces deux modules, tout comme le module 5, sont des modules d'« accompagnement méthodologique » plutôt que des modules appuyant l'analyse.

& Prats, 2004). La méthode s'efforce donc de faire participer un maximum d'acteurs dans l'entreprise afin d'obtenir une vision plus objective et réaliste du fonctionnement de l'entreprise. Elle sera donc jugée « pertinente » au niveau de ce critère.

✚ **Critère 2 : Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques**

La méthodologie s'intéresse à « une vision de l'organisation équilibrée entre les aspects formels (centralisés, ce qui est écrit) et informels (décentralisés, principes non écrits...) »¹⁰¹. Il s'agit là de l'une des priorités de la méthode comme l'explique (Le Coze et al., 2002). En plus de l'étude de l'environnement formel et réel de travail, ATHOS s'intéresse également aux différentes « stratégies d'acteurs » (Crozier et Friedberg, 1977). La méthode vient par exemple investiguer le comportement des acteurs face au risque (indiscipline, violation de consignes, prise de risque...) ainsi que différentes dynamiques de groupe comme les conflits d'intérêts, les écarts de représentation, le comportement de la hiérarchie par rapport à la sécurité, etc. La méthode est donc apparue « pertinente » au niveau de ce critère.

✚ **Critère 3 : Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS**

Parmi les 22 processus de gestion considérés comme constitutifs d'un SMS, la méthode ATHOS semble couvrir quelques processus de gestion comme par exemple les rôles et responsabilités, la communication, le système documentaire, la formation, l'amélioration continue. La maîtrise opérationnelle semble quant à elle couverte lors de l'étude des activités de conception, achats, maintenance et l'analyse des équipements et outils. Quelques processus de gestion ne sont cependant pas étudiés comme la définition de la politique sécurité, l'évaluation des risques, la veille réglementaire, l'analyse des anomalies, etc. La méthode a donc été considérée comme « assez pertinente » à ce niveau.

✚ **Critère 4 : Degré de support à l'action**

ATHOS consiste à comparer l'efficacité attendue et la performance réelle des barrières de sécurité pour s'assurer que les scénarios d'accidents sont gérés de manière acceptable. L'évaluation de la performance réelle des barrières repose sur une analyse des facteurs humains ou organisationnels pouvant influencer négativement leur fonctionnement. La différence entre efficacité attendue et efficacité réelle guide l'industriel dans sa démarche de hiérarchisation d'actions correctives : plus l'écart sera grand, plus rapide sera la mise en œuvre d'actions correctives. L'expertise fournit d'autre part à l'industriel une analyse des aspects organisationnels ou humains ayant une influence négative sur le management de la sécurité. Cependant ces résultats apparaissent parfois du niveau de la réflexion plus que du niveau d'indicateurs précis de performance. ATHOS, ayant par moment vocation de méthode d'accompagnement, de support de formation, permet « de faire évoluer la perception des risques, les représentations sur les bonnes pratiques de sécurité, les pratiques des collectifs de travail » tout en agissant « sur les comportements humains (ceux des managers et des équipes de terrain) » (Plot, 2004). Les résultats n'apparaissent ainsi pas complètement exploitables dans le cadre de la mesure de la performance du SMS en place. ATHOS ne peut donc être considérée comme « pertinente » au niveau de ce critère. La mention « assez pertinente » lui sera tout de même attribuée.

✚ **Critère 5 : Périmètre d'analyse couvert**

¹⁰¹ « a vision of the organisation with a balance between a formal (centralised, or what is written) and an informal (decentralised, or unwritten rules) part » (Le Coze et al., 2002).

La méthode a été appliquée, de façon expérimentale, dans plusieurs ateliers de sites industriels. Elle apparaît cependant tout à fait intégrable à une démarche d'analyse couvrant l'ensemble des activités d'un site industriel, même si la durée d'implémentation et d'expertise s'en verrait largement augmentée. Elle peut donc être considérée comme « pertinente » à ce niveau.

✎ **Critère 6 : Expérimentations et validations**

La méthode ATHOS est actuellement en cours de développement. L'INERIS est par ailleurs en train de développer une nouvelle version de la méthode. La méthode a été expérimentée à maintes reprises, mais de façon non intégrée, c'est-à-dire chaque module indépendamment des autres. Les modules 2, 3 et 5 ont par exemple été utilisés séparément 6, 7 et 4 fois principalement dans des ateliers de sites industriels. La méthode n'a pas encore été utilisée dans sa totalité, probablement pour les coûts et le temps d'expertise qu'elle requiert. Un travail de validation des données n'a par ailleurs pas été réalisé par ses concepteurs. Comme le précisent ses auteurs, « MIRIAM / ATHOS reste cependant une méthode jeune. Elle souffre d'un manque de tests, de développement sur certains points, et de validation » (DRA, 2004). N'ayant jamais été mise en œuvre dans son intégralité ni validée, la méthode est apparue « peu pertinente » au niveau de ce critère.

Critères	Degré de pertinence		
	Peu pertinent	Assez pertinent	Pertinent
Techniques de recueil d'information			✓
Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques			✓
Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS		✓	
Degré de support à l'action		✓	
Périmètre d'analyse couvert			✓
Expérimentations et validations	✓		

Tableau 38. Pertinence de la méthode ATHOS par rapport aux six critères retenus

La méthode ARAMIS

La méthodologie ARAMIS (« Accidental Risk Assessment Methodology for Industries¹⁰² ») est issue d'un projet européen¹⁰³ (2002-2004) construit sur les conclusions des projets ASSURANCE et I-Risk (Hourtolou & Salvi, 2003 ; Duijm et al., 2004a ; Salvi et al., 2002, Andersen et al., 2004). Elle a été construite à partir de l'expertise de quinze partenaires européens et s'inscrit dans un contexte d'harmonisation des méthodes et approches d'analyses des risques déployées dans les différents états membres. ARAMIS est née de la volonté de développer une méthode semi-quantitative s'appuyant sur les points forts et la complémentarité des approches probabiliste et déterministe. La méthodologie, fondée sur l'évaluation des barrières de sécurité et lignes de défenses du système technique, souhaite répondre à plusieurs objectifs : démontrer que les risques identifiés sont gérés de manière acceptable en considérant notamment l'efficacité du système de management, fournir l'information nécessaire pour la prise de décision relative à la maîtrise de l'urbanisation et à la planification des secours, le tout devant s'inscrire dans une démarche compréhensible du public.

Pour répondre à ces multiples objectifs, la méthodologie intègre différents modules d'évaluation présentés dans le tableau 14 :

Etape 1	Identification des scénarios d'accidents
Etape 2	Identification des barrières de sécurité et évaluation de leur efficacité
Etape 3	Evaluation de l'efficacité du système de management des barrières de sécurité
Etape 4	Identification des scénarios de références selon la méthodologie MIRAS
Etape 5	Evaluation des conséquences et cartographie des scénarios de référence
Etape 6	Evaluation et cartographie de la vulnérabilité de l'environnement du site

Tableau 39. Les étapes générales de la méthodologie ARAMIS

Les deux premières étapes d'ARAMIS, équivalentes au premier module d'ATHOS, visent à identifier, selon la méthodologie MIMAH (Andersen et al., 2004), les différents scénarios d'accidents et les barrières de défense¹⁰⁴ en place. Les scénarios d'accident sont modélisés sous la forme de « nœud papillons » et l'efficacité de chacune des barrières est calculée selon les critères suivants : capacité de la barrière à remplir sa fonction, temps de réponse, niveau de confiance (suivant les normes CEI 61508 et 61511).

Comme dans ATHOS, ARAMIS intègre les facteurs organisationnels dans l'évaluation de l'efficacité des barrières de sécurité (étape 3). Selon les concepteurs de la méthode, l'objectif d'un Système de Management de la Sécurité (SMS) est d'associer et de maintenir les barrières (qu'elles soient techniques ou humaines) à un niveau maximal d'efficacité indépendamment de leurs cycles de vie : conception, installation, fonctionnement, maintenance, modification. Son efficacité est influencée par deux éléments : la solidité de la structure du système de management et la culture de sécurité ancrée au sein de l'organisation.

¹⁰² Méthodologie d'évaluation des risques accidentels des sites industriels.

¹⁰³ Sous le 5^{ème} Programme Cadre de Recherche et de Développement de la Commission Européenne.

¹⁰⁴ Onze types de barrières sont retenus selon le caractère passif - actif, permanent - provisoire, automatique -manuelle et la fonction avertissement, assistance, procédure, urgence de la barrière.

Ces deux éléments sont modélisées par un ensemble de facteurs : les facteurs structurels et culturels¹⁰⁵ qui sont des conditions nécessaires au bon fonctionnement du système de management des barrières de sécurité (cf. figure 6).

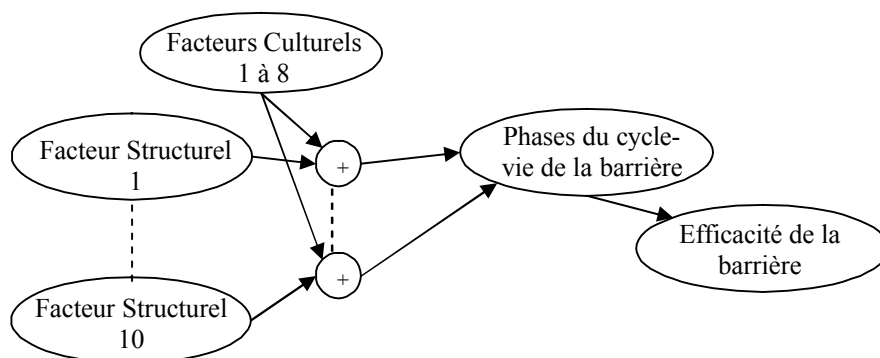


Figure 40. Influence des facteurs structurels et culturels sur l'efficacité des barrières (adapté de Andersen et al., 2004)

ARAMIS propose d'évaluer le système de management de la sécurité en s'appuyant sur :

- un questionnaire individuel relatif à la culture de sécurité adressé à une partie des membres du système. Il s'agit d'un questionnaire préétabli par les experts auquel peuvent venir s'ajouter quelques questions ouvertes. Un indice de culture de sécurité est alors calculé en fonction des réponses obtenues.
- un audit des facteurs structurels du SMS. La démarche d'analyse s'appuie grandement sur les fondements jetés par I-Risk. L'audit débute par une sélection de barrières à auditer représentatives du système (pour optimisation de la durée de l'audit) et une cartographie du SMS du site. Différents types de facteurs structurels sont audités selon le type (voir note de bas de page ci-dessous) et la phase du cycle de vie de la barrière (cf. figure 7). Les phases de conception et de modification sont exclues de l'analyse, ce qui réduit au final l'audit à 7 facteurs structurels (facteurs structurels 4 à 10 (cf. figure 7) cotés sur une échelle de 0 à 100). Des coefficients viennent enfin pondérer la cotation de chaque facteur structurel selon le type de barrière. Le niveau réel de confiance de chaque type de barrières est alors calculé en fonction des scores de l'audit du SMS et de l'indice de culture de sécurité, qui est alors réintégré dans le calcul de la probabilité de défaillance de la barrière (étape 2).

L'étape 4 vise à choisir parmi les scénarios identifiés dans l'étape 1 et selon l'efficacité réelle des barrières en place calculée dans l'étape 3, les scénarios de référence retenus pour les calculs de probabilité et des dommages causés. Les étapes 5 et 6 visent respectivement à évaluer puis cartographier les dommages causés et la vulnérabilité de l'environnement avoisinant. Ces étapes ne sont pas celles qui nous intéressent puisque

¹⁰⁵ 10 facteurs structurels : Identification des risques - Répartition des rôles et responsabilités pour le management des barrières - Contrôle, retour d'expérience, gestion des modifications - Gestion ressources humaines - Compétence et formation - Conformité et résolution de conflits - Communication et coordination - Procédures, instructions et directives - Achat, interface, installation du matériel - Inspection, maintenance, remplacement du matériel. 8 facteurs culturels : Remontée d'information et retour d'expérience - Hiérarchisation, règles et conformité de sécurité - Implication et engagement de la direction - Perception des risques et comportement face au risque - Perception de la responsabilité - Confiance dans la direction et équité - Ambiance de travail et soutien collectif - Motivation, implication.

la méthodologie est étudiée par rapport à ces apports à la mesure de la performance du SMS en place.

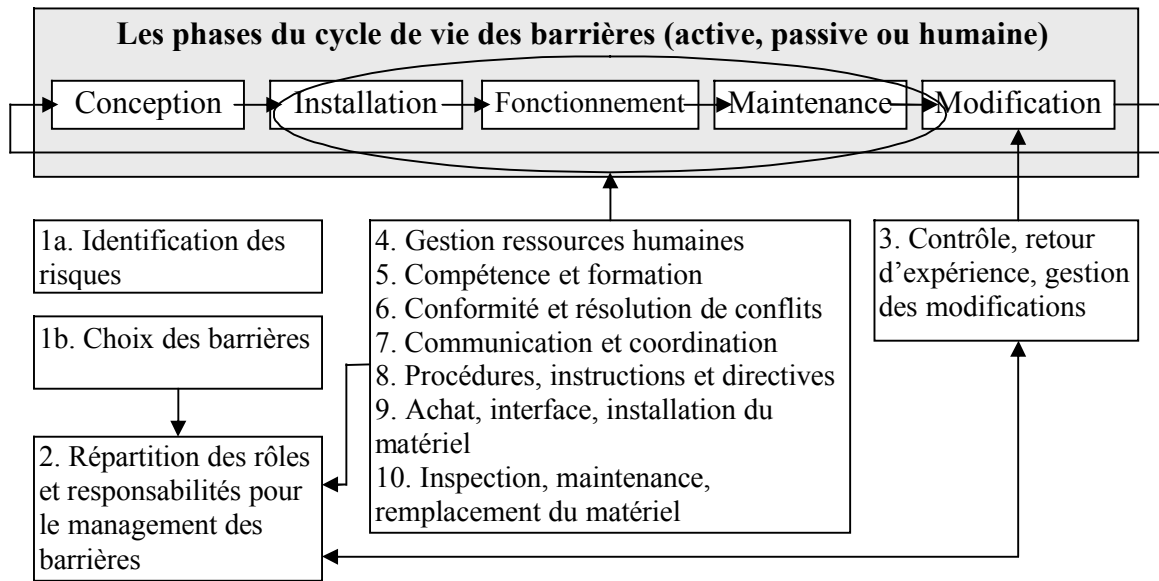


Figure 41. Influence des facteurs structurels selon le cycle de vie des barrières de sécurité

🔗 **Critère 1 : Techniques de recueil d'information**

Le jugement d'expert est requis dans chacune des étapes 1 à 6 de la méthodologie. Dans l'étape 3 d'analyse de l'influence du système organisationnel sur la sécurité, l'expert ou l'équipe d'experts intervient dans l'audit des facteurs structurels du système de management de la sécurité depuis la phase de recueil documentaire et de cartographie des activités à auditer jusqu'à la phase d'analyse et de quantification des résultats de l'audit. L'expert s'appuie en partie sur des entretiens individuels pour le recueil des informations nécessaires. L'influence des facteurs culturels est évaluée à travers un questionnaire sur la culture de sécurité pour lequel est sollicitée en groupe de travail une partie des membres de l'organisation (principalement manutentionnaires, opérateurs, personnel de maintenance, etc). L'analyse est ainsi largement décentralisée. La méthode est donc apparue « pertinente » au niveau de ce critère.

🔗 **Critère 2 : Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques**

La méthodologie s'intéresse à l'environnement formel de travail lors de l'audit des facteurs structurels du système de management de la sécurité qui passe en revue la politique, les directives de l'entreprise en matière de gestion des ressources humaines, coordination et communication, procédure, achat, installation, inspection et maintenance du matériel, etc. Selon les auteurs de la méthode, l'efficacité du système de management de la sécurité dépend par ailleurs d'un ensemble de pratiques et de croyances informelles que la méthode propose d'évaluer à travers un questionnaire portant sur la culture de sécurité ancrée au sein de l'organisation. Ce questionnaire permet d'évaluer la dimension réelle de l'organisation ainsi que les pratiques et comportement des acteurs. Elle est donc jugée « pertinente » à ce niveau.

🔗 **Critère 3 : Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS**

La méthodologie étudie les facteurs structurels 4 à 10 (cf. figure 7) et omet donc l'étude d'un certain nombre de processus de gestion constitutifs du SMS, comme par exemple

l'évaluation des risques, les rôles et responsabilités, le contrôle, la gestion des modifications (facteurs 1, 2 et 3). Tous les processus de gestion ne sont ainsi pas couverts. Elle sera donc jugée « assez pertinente » au niveau de ce critère.

✚ **Critère 4 : Degré de support à l'action**

Le module 3 d'ARAMIS consiste à évaluer l'efficacité du système de management des barrières de sécurité. La structure du système de management est analysée selon un audit organisationnel alors que l'adhésion à ce système de management ainsi que la qualité de sa mise en œuvre sont évaluées selon un questionnaire sur la culture de sécurité construite au sein de l'organisation. L'audit permet d'obtenir le niveau de confiance des barrières en phase opérationnelle qui doit être comparé au niveau de confiance prévu des barrières. Ces écarts de niveaux guident l'industriel dans la planification de plans d'actions. Le niveau de confiance « réel » est obtenu en auditant 7 facteurs organisationnels (ressources humaines, compétence du personnel, résolution de conflits, communication, procédures, achat / installation du matériel, maintenance / remplacement du matériel) venant influencer chaque barrière de sécurité. Le questionnaire s'intéresse de son côté aux pratiques réelles et croyances établies au sein de l'organisation. Un benchmark de réponses permet de connaître, selon les écarts dans les réponses, les faiblesses et points forts de l'organisation audité. Comme l'affirment les auteurs, « les résultats qualitatifs de l'enquête sur la culture de sécurité sont probablement plus exploitables pour un industriel (ou autres acteurs tels que les autorités compétentes) que la phase de quantification [de l'efficacité des barrières], notamment parce que ces résultats qualitatifs offrent une information immédiate sur les points spécifiques du système de management qui peuvent être améliorés ou devraient être modifiés¹⁰⁶ » (Andersen et al., 2004). Les informations collectées via le questionnaire sur la culture de sécurité ou via l'audit organisationnel semblent donc intéressantes et assez précises pour étudier la performance du SMS en place. La méthode sera donc jugée « pertinente » au niveau de ce critère.

✚ **Critère 5 : Périmètre d'analyse couvert**

La méthode ARAMIS a été appliquée dans son intégralité mais aussi chaque module isolément sur plusieurs sites industriels. Conformément aux exigences du projet, la méthode est utilisable à l'échelle d'un site industriel complet. Elle sera donc jugée « pertinente » à ce niveau.

✚ **Critère 6 : Expérimentations et validations**

La méthode ARAMIS ne se trouve plus à un stade de développement depuis fin 2004. Un guide méthodologique détaillant étape par étape la démarche et les outils d'analyse d'ailleurs été récemment publié par la Commission Européenne (Andersen et al., 2004). La méthodologie a été testée dans son intégralité sur 5 sites européens mais les différents partenaires du projet ont testé séparément leurs contributions sur d'autres sites. Le module relatif à l'analyse de l'influence des facteurs organisationnels sur la sécurité (étape 3) a été testé sur 4 sites pilotes Seveso II (hollandais, français, danois et slovaque) du secteur chimique et pétrochimique. Un certain nombre de limites ont émergé de l'expérimentation de ce module : logique des protocoles, doublons, temps

¹⁰⁶ “The qualitative results of the safety culture investigation may be more relevant to the company (and other stakeholders like the Competent Authorities) than the quantification, as the qualitative results provide immediate information on specific safety management issues that, e.g. can be improved or should be altered”.

alloués pour les audits et entretiens, choix des barrières représentatives, exploitation différente des résultats selon les experts (Duijm et al., 2004b). Les auteurs s'entendent d'ailleurs pour dire qu' « il y a encore un travail considérable à réaliser pour formaliser cet outil et le rendre plus simple d'utilisation pour un auditeur » (Duijm et al., 2004b). Ce module a donc été expérimenté à plusieurs reprises mais une certain nombre de limites restent à explorer : la méthode a donc été jugée « assez pertinente » au niveau de ce critère.

Critères	Degré de pertinence		
	Peu pertinent	Assez pertinent	Pertinent
Techniques de recueil d'information			✓
Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques			✓
Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS		✓	
Degré de support à l'action			✓
Périmètre d'analyse couvert			✓
Expérimentations et validations		✓	

Tableau 40. Pertinence de la méthode ARAMIS par rapport aux six critères retenus

La méthode CREAM (Cognitive Reliability and Error Analysis Method) a été développée dans les années 1990 par E. Hollnagel au cours de plusieurs années de recherche (Kim et al., 2005 ; Fujita et Hollnagel, 2003 ; Kim, 2001 ; Hollnagel, 1996 ; Hollnagel, 1998). La méthode se trouve en réalité encore en cours de développement par Hollnagel. Cette section présente la méthode telle que conçue à l'origine et décrite dans (Hollnagel, 1998).

CREAM s'appuie sur des fondements théoriques de psychologie cognitive et génie cognitif. L'objectif de la méthode est d'analyser la conduite des activités humaines en fonction de l'environnement organisationnel de travail de l'acteur, tel que le soutient le postulat très répandu selon lequel l'« erreur humaine est largement influencée par le contexte situationnel » (Konstandinidou et al., 2005). La méthode, à l'origine développée pour l'analyse a posteriori des erreurs humaines, peut également être utilisée de façon proactive (Hollnagel, 1998) et c'est selon cette logique qu'elle sera ici analysée.

La méthode s'appuie sur le modèle cognitif COCOM (COntextual COntrol MOdel ou modèle de contrôle contextuel) identifiant quatre modes de contrôle représentatifs du degré de contrôle de la situation qu'un opérateur ou une équipe possède (Hollnagel, 1998) :

- le mode *brouillé* de contrôle lorsque les actions sont choisies de façon aléatoire sans peu voire aucune réflexion ou cognition.
- le mode *opportuniste* de contrôle lorsque le contexte n'est pas clairement compris ou que le temps imparti est trop limité, etc. Dans ces situations, l'acteur sera souvent guidé par les dispositifs les plus perceptibles de l'interface ou par ceux qu'il a l'habitude d'utiliser.
- le mode *tactique* de contrôle lorsque l'action est guidée par un ensemble de procédures ou instructions connues de l'acteur. La réalisation de l'action n'est cependant pas instinctive.
- le mode *stratégique* de contrôle lorsque les actions sont choisies après considération réfléchie du contexte dans son ensemble.

Ces modes de contrôle sont représentatifs de la fiabilité de la conduite des activités humaines : la fiabilité est minimale lorsque l'action est conduite selon un mode *brouillé* de contrôle et optimale avec un mode *stratégique* de contrôle. Selon le modèle, ces modes de contrôle sont influencés par un ensemble de facteurs organisationnels, appelés les « Common Performance Conditions¹⁰⁷ » (appelées par la suite CPC). Ces CPC, qui permettent une caractérisation des conditions sous lesquelles l'action devrait être conduite, sont au nombre de 10 : ils correspondent au nombre minimum de facteurs indispensables pour décrire le contexte situationnel de l'action¹⁰⁸ (cf. Tableau 16). Ces facteurs organisationnels ne sont pas indépendants entre eux, comme peuvent le supposer une majorité de modèles, au contraire, la « dépendance est une caractéristique essentielle de tout contexte et doit être prise en compte pour déterminer les effets des CPC » (Fujita et Hollnagel, 2003). Cette dépendance est étudiée à travers un modèle spécifique présenté dans (Hollnagel, 1998).

¹⁰⁷ Conditions communes de conduite d'action.

¹⁰⁸ La première version de la méthode prévoyait 9 facteurs organisationnels (l'efficacité de la communication est apparue dans la réactualisation de la méthode).

Afin d'évaluer les effets du contexte organisationnel, chaque facteur organisationnel est caractérisé pour chaque activité humaine selon une liste prédéfinie de niveaux (la démarche d'analyse est ici déterministe). La « disponibilité des procédures/plans » peut par exemple être *appropriée*, *acceptable* ou *inappropriée*. Le niveau de chaque facteur organisationnel est évalué par les experts puis associé à l'un des trois effets possibles: effet 'positif', 'négatif' ou 'neutre' sur la conduite de l'action (cf. Tableau 16). Chaque action peut alors être caractérisée selon un score représentant le nombre de CPC ayant une influence 'positive' (\sum_{positif}) et le nombre de CPC ayant une influence 'négative' ($\sum_{\text{négatif}}$). Ce score est enfin utilisé pour déterminer le mode cognitif de contrôle (brouillée, opportuniste, tactique ou stratégique) que l'acteur a sur son activité comme le montre la figure 8. La méthode ayant vocation à quantifier la probabilité de l'erreur humaine, une table de correspondance donne un intervalle de probabilité d'erreurs selon le mode cognitif de contrôle associée à l'action (voir Tableau 2 du Chapitre 9 dans (Hollnagel, 1998)). De récents développements de la méthode offrent à l'analyste un moyen de décomposer selon un protocole bien défini les activités en différentes actions cognitives (communiquer, comparer, évaluer, identifier, enregistrer, etc) lesquelles sont ensuite décomposées en quatre fonctions cognitives (observation, interprétation, planification ou exécution). Cette technique de décomposition des activités humaines permet alors d'affiner les calculs de probabilités des erreurs humaines.

CPC	Niveaux	Effets	CPC (suite)	Niveaux	Effets
1) Qualité de la structure organisationnelle	Très efficace Efficace Inefficace Déficiente	Positif Neutre Négatif Négatif	6) Temps disponible	Approprié Temporairement inapproprié Continuellement inapproprié	Positif Neutre Négatif
2) Conditions de travail	Avantageuse Compatible Incompatible	Positif Neutre Négatif	7) Période de la journée (rythme circadien)	Jour Nuit	Neutre Négatif
3) Qualité de l'interface homme machine et support opérationnel	Très bonne Adéquate Tolérable Inappropriée	Positif Neutre Neutre Négatif	8) Efficacité formation et expérience	Appropriée, grande expérience Appropriée, expérience limitée Inappropriée	Positif Neutre Négatif
4) Disponibilité des procédures/plans	Appropriée Acceptable Inappropriée	Positif Neutre Négatif	9) Qualité de la collaboration dans l'équipe	Très efficace Efficace Inefficace Déficiente	Positif Neutre Neutre Négatif
5) Nombre d'objectifs simultanés	Facilement gérable Gérable Ingérable	Neutre Neutre Négatif	10) Efficacité de la communication	Appropriée Acceptable Inappropriée	Positif Neutre Négatif

Tableau 41. Les facteurs organisationnels (CPC) et leurs effets sur la fiabilité des actions

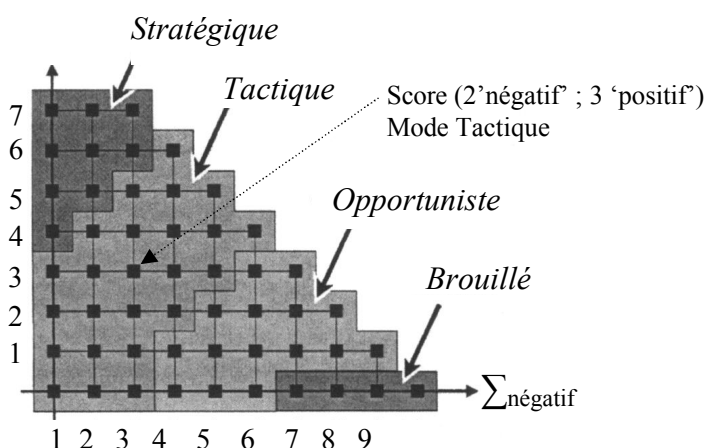


Figure 42. Détermination du mode cognitif de contrôle de l'activité selon les effets positifs ou négatifs des facteurs organisationnels

✚ **Critère 1 : Techniques de recueil d'information**

CREAM repose essentiellement sur le jugement d'experts. L'expert intervient à tous les niveaux de l'analyse : découpage de l'activité en tâche, découpage de la tâche en action et fonction cognitives, évaluation des conditions communes de conduite d'action (CPC), construction du profil cognitif de demande, évaluation des effets des facteurs organisationnels (CPC), identification du mode de contrôle cognitif et enfin calcul de la probabilité d'erreur correspondante au mode de contrôle cognitif. Il utilise principalement l'observations de terrain comme technique de recueil d'information. La démarche est non participative. CREAM est donc jugée « peu pertinente » au niveau de ce critère.

✚ **Critère 2 : Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques**

La méthodologie s'intéresse à l'environnement réel de travail. Elle traite en effet de la « qualité », de l' « efficacité », ou de la « disponibilité » (cf. tableau 16) d'un ensemble de dispositifs organisationnels (formation, communication, documentation, etc), ce qui démontre son intérêt pour la partie réelle de l'organisation. Elle ne semble cependant pas s'intéresser aux pratiques ou aux comportements des acteurs face aux situations de risques (prise de risque, récupération d'erreurs, violation des règles, remontée d'information, etc.). Elle a donc été jugée « assez pertinente » au niveau de ce critère.

✚ **Critère 3 : Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS**

Peu de processus de gestion constitutifs d'un SMS sont couverts par la méthode. Seules la communication (« efficacité de la formation »), la documentation (« disponibilité des procédures/plans ») et la formation (« efficacité formation et expérience ») semblent être prises en compte. La méthode sera donc jugée « peu pertinente » au niveau de ce critère.

✚ **Critère 4 : Degré de support à l'action**

La méthode est ici analysée selon ses apports à la mesure de la performance des SMS. Rappelons ici qu'il ne s'agit pas de l'objectif principal de la méthode puisque CREAM a été à l'origine pensée pour fournir un moyen rapide de quantifier la probabilité d'erreur humaine lors de la conduite d'une activité (sans le recours aux bases de données existantes). L'analyse porte sur la conduite et le contrôle d'une action ou activité humaine et il semble de fait difficile d'obtenir des tendances générales relatives à l'organisation à l'échelle du site complet. La démarche d'analyse n'est donc pas généralisable et se révèle comme un faible support à l'action pour évaluer la performance du SMS en place. La méthode a donc été jugée comme « peu pertinente » au niveau de ce critère.

✚ **Critère 5 : Périmètre d'analyse couvert**

Sous sa logique proactive, CREAM ne semble pas applicable à l'échelle d'un site industriel complet. La méthode n'a été appliquée et testée que sur des activités humaines isolées (remise en marche d'un four industriel, mise en œuvre d'une procédure d'urgence (cf. ci-dessous)) et il semblerait que sa mise en œuvre sur l'ensemble des activités de l'entreprise relève de l'impossible. La méthode semble plutôt applicable dans le cadre de l'étude des défaillances organisationnelles d'un poste de travail ou de l'activité de quelques individus. Elle sera jugée « peu pertinente » au niveau de ce critère.

↳ Critère 6 : *Expérimentations et validations*

Parmi les ouvrages consultés, il apparaît que la méthode CREAM ait été appliquée à plusieurs reprises sur différents types de sites :

- de manière a posteriori, pour l'étude d'un accident ferroviaire au Japon (Fujita & Hollnagel, 2003) et aux Etats-Unis (Hollnagel, 1998), pour l'analyse de l'accident sur le site nucléaire de Ginna aux Etats-Unis (Hollnagel, 1998), etc.
- de manière a priori, pour l'analyse d'une procédure opératoire d'urgence sur un site nucléaire coréen (Kim, 2001), dans le secteur chimique sur une activité de remise en marche de four industriel (Hollnagel, 1998), pour l'étude des erreurs humaines dans les accidents aériens (Hollnagel, 1996), etc.

Que ce soit selon une démarche réactive ou proactive, la méthode semble donc avoir été utilisée à plusieurs reprises sur des activités spécifiques, mais elle n'atteint cependant pas un stade de large diffusion et utilisation tel que Tripod ou ATHEANA. Elle sera donc jugée « assez pertinente ».

Critères	Degré de pertinence		
	Peu pertinent	Assez pertinent	Pertinent
Techniques de recueil d'information	✓		
Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques		✓	
Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS	✓		
Degré de support à l'action	✓		
Périmètre d'analyse couvert	✓		
Expérimentations et validations		✓	

Tableau 42. Pertinence de la méthode CREAM par rapport aux six critères retenus

La méthode ATHEANA (A Technique for Human Event ANALysis) est le produit d'un projet initié par l'autorité de sûreté nucléaire américaine (US Nuclear Regulatory Commission) dans les années 90 en réponse aux besoins reconnus :

- d'une approche de la modélisation des interactions homme-système plus réaliste que celles jusqu'alors proposées par des méthodes telles que THERP ou SHERPA,
- d'étudier les erreurs de stratégie (« errors of commission ») jusqu'alors ignorées au détriment des erreurs d'exécution (« errors of omission »)¹⁰⁹,
- d'intégrer les récents développements en psychologie dans les études probabilistes de sûreté tout en rassemblant divers champs disciplinaires : sciences du comportement, psychologie cognitive, ingénierie nucléaire, facteurs humains, etc.

ATHEANA propose un saut paradigmatique par rapport aux approches traditionnelles de fiabilité humaine considérant jusqu'alors que les erreurs des opérateurs apparaissent de façon aléatoire dans des conditions nominales de fonctionnement de l'installation. La méthode suppose ici que les opérateurs se comportent et agissent de façon rationnelle et que leurs erreurs peuvent provenir d'un contexte organisationnel enclin à erreurs, c'est-à-dire d'un environnement de travail défaillant. La méthode explore de plus les erreurs de stratégie (erreurs où l'intention est erronée, liées par exemple à une mauvaise perception ou une mauvaise décision) jusqu'ici non modélisées¹¹⁰. La méthode souhaite répondre à plusieurs objectifs : (i) identification des événements impliquant une défaillance humaine et des actions dangereuses associées, (ii) recherche des contextes organisationnels prédisposés à l'erreur et (iii) estimation des fréquences d'occurrence de ces conditions (Cooper et al., 1996a).

La méthode débute par l'identification des événements impliquant des défaillances humaines (*Human Failure Events* ou HFE) telles qu'analysées dans l'Etude Probabiliste de Sûreté (EPS) de l'installation. Selon le modèle retenu par la méthode, ces événements proviennent d'une ou plusieurs actions dangereuses issues d'erreurs de stratégie ou d'erreurs d'exécution. La méthode propose de recenser l'ensemble des actions dangereuses impliquées pour chaque événement de défaillance humaine. L'analyste est guidé dans cette démarche par une liste générique d'actions présentée dans le manuel d'utilisation de la méthode (Cooper et al., 1996b). ATHEANA va encore plus loin dans l'analyse puisqu'elle cherche par ailleurs à identifier l'origine de ces actions dangereuses (i.e. l'origine des erreurs stratégiques ou d'exécution). Elle propose pour ceci un modèle représentant le traitement de l'information par l'opérateur en quatre étapes : 1) détection du problème, 2) évaluation de la situation, 3) planification de la réponse, 4) mise en œuvre de la réponse. Les erreurs de l'opérateur peuvent ainsi

¹⁰⁹ Les « errors of commission » ou EOC dans le secteur nucléaire (équivalentes aux « mistakes » chez Reason) correspondent à ces erreurs de stratégie résultant d'une intention erronée liée par exemple à une mauvaise interprétation, perception, à un mauvais diagnostic ou à une mauvaise décision... par opposition aux « errors of omission » ou EOO (équivalentes aux « slips » et « lapses » chez Reason) où l'intention est correcte mais la réalisation erronée (erreurs d'exécution résultant d'un oubli, d'une omission, d'une défaillance attentionnelle ou de la mémoire par exemple) (LeBot, 2003). Jusqu'à ATHEANA, seules les « errors of omission » étaient prises en compte dans les études probabilistes de sûreté, la méthode est innovante dans la mesure où elle est la première à contribuer à l'étude des « errors of commission ».

¹¹⁰ Ces types d'erreurs sont à l'origine des accidents de Tchernobyl et de Three Miles Island (Bley et al., 1999).

provenir de mécanismes d'erreurs engendrées dans l'une ou l'autre de ces étapes, chacune d'entre elles impliquant différents types d'erreurs (erreur stratégiques pour les deux premières et erreurs d'exécution pour les deux dernières). Selon le modèle sous-jacent à ATHEANA, les mécanismes d'erreurs engendrées dans les étapes d'évaluation de la situation et de planification de la réponse représentent une majorité des erreurs humaines et proviennent de plus d'un contexte organisationnel enclin à erreurs (*error-forcing context* ou EFC). Ce contexte organisationnel est l'effet combiné (cf. figure 9) :

- de facteurs conditionnant l'exécution (*Performance Shaping Factors* ou PSF) représentant des influences organisationnelles sur la fiabilité humaine. ATHEANA propose quelques exemples de PSF : procédures, contraintes de temps, formation, communications, supervision, gestion des ressources humaines, interface homme-machine, facteurs structurels de l'organisation, stress et facteurs environnementaux, etc.
- d'une configuration de l'installation située en dehors des conditions nominales de fonctionnement. ATHEANA propose d'analyser ici la disponibilité et la fiabilité du système, des composants, des dispositifs de mesure et de contrôle, le comportement des paramètres de fonctionnement, etc.

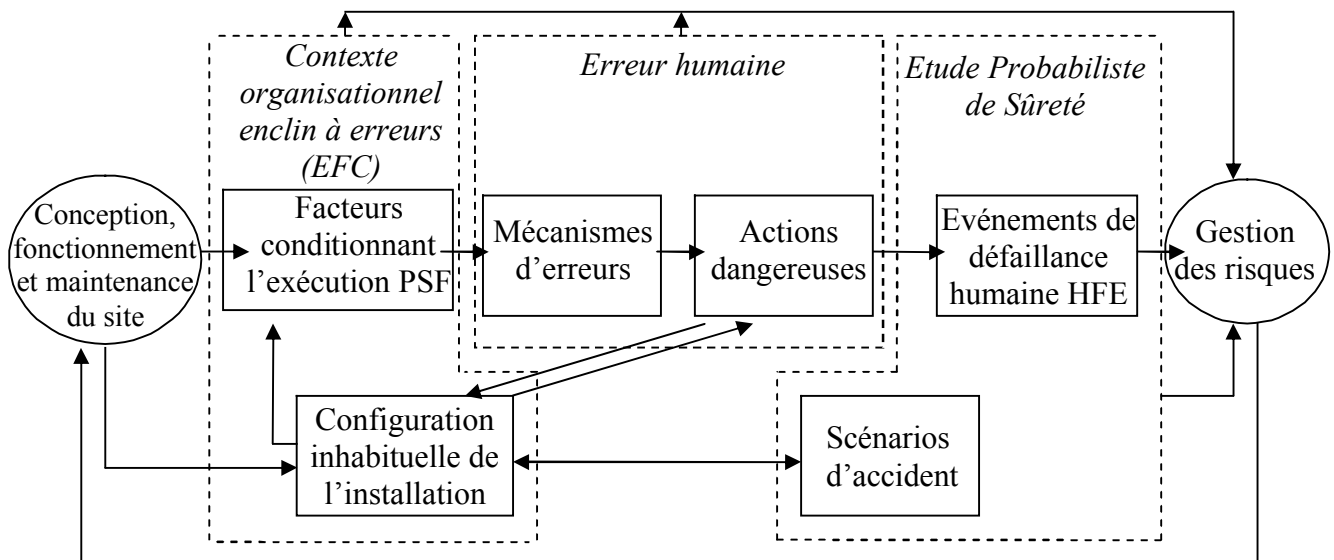


Figure 43. Modélisation des erreurs humaines retenue par ATHEANA

(Parry et al., 1996) propose un protocole en 5 étapes guidant l'analyste dans la caractérisation du contexte organisationnel enclin à erreurs (EFC).

L'analyse des EFC, jusqu'ici qualitative, est alors utilisée pour compléter et détailler l'EPS de l'installation. Les dernières étapes de la méthode consistent à évaluer les différentes fréquences d'occurrence des différents contextes organisationnels prédisposés à l'erreur (EFC), puis les probabilités conditionnelles des différents événements de défaillance humaine (HFE) (cf. figure 10). Des protocoles et bases de données sont proposées dans le manuel d'utilisation de la méthode (Cooper et al., 1996b) pour guider l'analyste dans ces étapes.

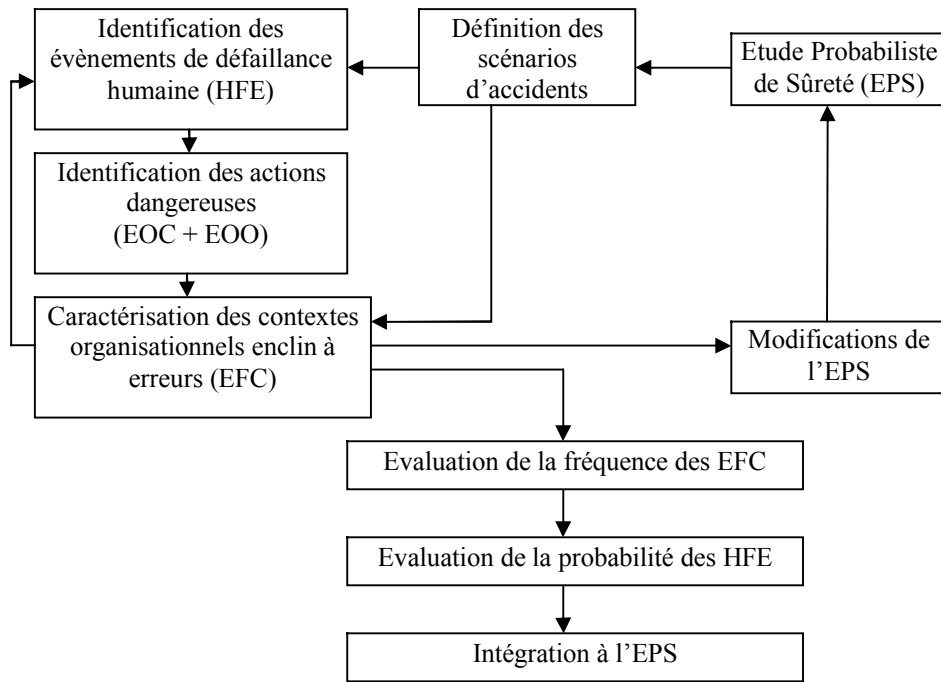


Figure 44. Méthodologie ATHEANA

↳ Critère 1 : Techniques de recueil d'information

La méthodologie ATHEANA nécessite l'intervention de plusieurs experts lors de sa mise en œuvre. Dans le guide d'utilisation de la méthode (Cooper et al., 1996b) précise à ce titre que « les analystes des arbres des événements et les modélisateurs du système, tout comme le personnel du site ayant une bonne connaissance du système, assisteront l'analyste de fiabilité humaine dans l'identification des différentes erreurs stratégiques et de leurs causes organisationnelles »¹¹¹. Le jugement d'expert est à la fois requis pour l'ensemble des phases qualitatives et quantitatives de la méthodologie. Il s'appuie sur des revues documentaires, et des observations de terrains principalement. La méthode est jugée peu participative et donc « peu pertinente ».

↳ Critère 2 : Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques

ATHEANA s'efforce d'analyser à la fois les composantes formelles et informelles de l'organisation ce qui marque un véritable tournant par rapport aux précédentes méthodes d'analyse de la fiabilité humaine dans le secteur du nucléaire se contentant jusqu'ici d'étudier les règles formelles. Dans la recherche des causes d'actions dangereuses, la méthode tente de comprendre les raisons formelles et informelles qui ont conduit l'acteur à l'erreur et propose à ce titre un protocole en plusieurs étapes (Parry et al., 1996) : 1) identification des procédures formelles et pratiques informelles ayant conduit à une action dangereuse, 2) identification des informations utilisées par l'acteur dans l'application de ces procédures ou pratiques informelles, 3) recherche des causes ayant généré une distorsion des informations (perception, interprétation, etc.), 4) recherche des causes ayant empêché l'opérateur de reconnaître et de récupérer l'erreur en cours. Nous remarquerons cependant ici que la dimension informelle à laquelle se

¹¹¹ “Event tree analysts and system modelers, as well as knowledgeable plant personnel, will assist the HRA analyst in identifying potential EOCS and their error-forcing contexts (EFCs)” (Cooper et al., 1996b p.2-17)

réfère la méthode reste du domaine des pratiques non écrites mais instituées et « attendues » de la part de l'opérateur. L'opérateur a recours à ces pratiques pour récupérer par exemple une défaillance technique (les auteurs donnent l'exemple d'une pratique consistant à protéger la pompe haute pression en cas d'alarme) ; ces pratiques sont connues des opérateurs grâce à la formation qu'ils ont reçue, l'expérience qu'ils ont du système, la culture de sécurité instituée au sein du site...ATHEANA se réfère donc à des « règles » informelles instituées plutôt qu'à des pratiques officieuses ou des comportements (type violations, relations interpersonnelles non planifiées, etc). Les pratiques et comportements du personnel sont donc peu pris en compte. La méthode ne sera donc pas jugée « pertinente » au niveau de ce critère. Elle a été jugée « assez pertinente ».

↳ **Critère 3 : Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS**

Un grand nombre de processus de gestion de la SST entrant dans le cadre du SMS est couvert dans ATHEANA. Certains ne sont pas pris en compte comme par exemple la politique SST ou les objectifs SST, la prise en compte de la réglementation, les revues de direction. Elle sera donc jugée « assez pertinente » au niveau de ce critère.

↳ **Critère 4 : Degré de support à l'action**

ATHEANA repose sur l'analyse de l'enchaînement des événements suivants : contextes organisationnels enclin à erreurs, facteurs conditionnant l'exécution, mécanismes d'erreurs (stratégiques ou d'exécution), actions dangereuses et événement final de défaillance humaine. Parmi ces niveaux successifs de défaillance, il semble parfois difficile d'en distinguer les différents éléments ou de faire coller de manière précise le modèle au scénario d'accident tel qu'il se produit (Forester et al., 2000). Pour les auteurs de la méthode, « ce processus d'analyse semble être quelque peu sujet à libre interprétation, en particulier parce qu'il existe potentiellement un grand nombre de combinaisons d'événements, d'actions dangereuses et de contextes organisationnels enclin à erreurs qui pourraient contribuer à la survenue d'un accident majeur¹¹² » (Parry et al., 1996). L'une des conclusions du comité consultatif de l'autorité de sûreté nucléaire (USNRC) chargé d'évaluer les apports et limites de la méthode souligne aussi de son côté cette difficulté dans la démarche d'analyse : « La démarche d'analyse des contextes organisationnels enclin à erreurs est complexe. Ce ne sont pas toutes les actions humaines qui nécessitent un tel détail d'analyse, et un processus de sélection devrait être développé pour identifier le niveau d'analyse requis pour une situation donnée¹¹³ » (Powers, 1999). La méthode semble ainsi difficilement utilisable dans le cadre de la mesure de la performance du SMS en place. Elle a donc été jugée « peu pertinente » au niveau de ce critère.

↳ **Critère 5 : Périmètre d'analyse couvert**

La méthode part de l'identification des scénarios d'accidents de l'installation impliquant des défaillances humaines pour ensuite identifier l'ensemble des causes organisationnelles à l'origine de ces défaillances. La méthode offre une échelle

¹¹² “The process appears to be somewhat open-ended, since there is potentially a very large number of combinations of HFEs, unsafe actions, and error-forcing contexts that could contribute to the occurrence of a severe accident” (Parry et al., 1996)

¹¹³ “The process of searching for error-forcing contexts is complex. Not all human actions require such a detailed treatment, and a screening process should be developed to identify the level of analysis that a given situation requires” (Powers, 1999)

d'analyse couvrant la totalité de l'installation. Elle a donc été jugée « pertinente » au niveau de ce critère.

✎ **Critère 6 : Expérimentations et validations**

Au cours de son développement, ATHEANA a été expérimentée par les autorités de sûreté nucléaire américaine (USNRC) sur plusieurs sites nucléaires. Afin de valider ses principes et les concepts sur lesquels elle repose, la méthode a été d'autre part utilisée à titre expérimental pour l'analyse de cinq accidents nucléaires mineurs du début des années 1990 : trois accidents liés à une perte de fluide de refroidissement liquide (Crystal River, Dresden et Calhoun) et deux accidents survenus lors d'arrêts techniques de la centrale (Prairie Island et Oconee). ATHEANA est depuis devenue la méthode en vigueur aux Etats-Unis pour l'étude des défaillances humaines et organisationnelles dans les centrales nucléaires. Son équivalente française, MERMOS, est de la même manière la méthode de référence utilisée par EDF pour la prise en compte du facteur humain dans les études probabilistes (LeBot, 2003). La méthode est pareillement en train d'être transposée au Japon (Fukuda et al., 2000). Nous considérerons donc la méthode comme largement utilisée et validée, et donc « pertinente » au niveau de ce critère.

Critères	Degré de pertinence		
	Peu pertinent	Assez pertinent	Pertinent
Techniques de recueil d'information	✓		
Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques		✓	
Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS		✓	
Degré de support à l'action	✓		
Périmètre d'analyse couvert			✓
Expérimentations et validations			✓

Tableau 43. Pertinence de la méthode ATHEANA par rapport aux six critères retenus

Le tableau suivant offre une vision d'ensemble des appréciations obtenues pour chacune des neuf méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité retenues. Ce tableau résume le degré de pertinence des méthodes par rapport aux six critères de la grille d'analyse (cf. tableau 3). Ces informations sont retranscrites dans la figure 20 du manuscrit (chapitre 4) sous la forme de graphiques radars pour chacune des méthodes.

	Techniques de recueil d'information	Capacité à étudier l'environnement de travail et les pratiques	Capacité à couvrir les processus de gestion du SMS	Degré de support à l'action	Périmètre d'analyse couvert	Expérimentations et validations
ARAMIS	Pertinent	Pertinent	Assez pertinent	Pertinent	Pertinent	Assez pertinent
ATHEANA	Peu pertinent	Assez pertinent	Assez pertinent	Peu pertinent	Pertinent	Pertinent
ATHOS	Pertinent	Pertinent	Assez pertinent	Assez pertinent	Pertinent	Peu pertinent
CREAM	Peu pertinent	Assez pertinent	Peu pertinent	Peu pertinent	Peu pertinent	Assez pertinent
IMAS	Peu pertinent	Pertinent	Peu pertinent	Assez pertinent	Assez pertinent	Peu pertinent
I-Risk	Assez pertinent	Pertinent	Pertinent	Pertinent	Pertinent	Assez pertinent
SAM	Peu pertinent	Pertinent	Assez pertinent	Assez pertinent	Assez pertinent	Peu pertinent
TRIPOD	Pertinent	Pertinent	Assez pertinent	Pertinent	Pertinent	Pertinent
WPAM	Peu pertinent	Peu pertinent	Assez pertinent	Assez pertinent	Pertinent	Assez pertinent

Tableau 44. Synthèse des appréciations obtenues pour chacune des méthodes

Bibliographie des annexes

Abramovici, M. 1999. La prise en compte de l'organisation dans l'analyse des risques industriels - méthodes et pratiques. Thèse de doctorat, Ecole Normale Supérieure de Cachan. p. 421

Ale, B.J., Post, J.G., Bellamy, L.J. 1998. The interface between the Technical and the Management Model for use in Quantified Risk Analysis. Proceeding of International Association for Probabilistic Safety Assessment and Management 4. New-York City, 13-19 September 1998.

Andersen H., Casal, J., Dandrieux, A., Debray, B., DeDianous, V., Duijm, N.J., Delvosalle, C., Fievez, C., Goosens, L., Gowland, R.T., Hale, A.J., Hourtolou, D., Mazzarotta, B., Pipart, A., Planas, E. Prats, F., Salvi, O., Tixier, J. 2004. Accidental Risk Assessment Methodology for Industries in the context of Seveso II directive: User Guide. EVG1-CT-2001-00036. ECCR.

Bley, D.C., Copper, S.E., Forester, J.A., Kolaczowski, A.M, Ramey-Smith, A., Thompson, C.M., Whitehead, D.W, Wreathall, J. 1999. Philosophy of ATHEANA, Second International Workshop on Human Reliability Models, Seattle, WA (US).

Cooper, S.E., Bley, D.C., Parry, W.G., Wreathall, J., Roth, E.M., Luckas, W.J., Thompson, C.M. 1996a. Knowledge-base for the new human reliability analysis method "A Technique for Human Error Analysis (ATHEANA)". International topical meeting on probabilistic safety assessment - moving toward risk based regulation, Park City, UT (US).

Cooper S.E., Ramey-Smith, A., Wreathall, J. , Parry, W.G., Bley, D.C., Luckas, W.J, Taylor, J.H., Barriere, M.T. 1996b. A technique for Human Error Analysis (ATHEANA), Technical Basis and Methodology Description, NUREG/CR-6350, Nuclear Regulatory Commission, Washington, DC (US).

Crozier, M., Friedberg, E. 1977. L'acteur et le système, Ed. Du Seuil. p.365.

Davoudian, K., Wu., J.S., Apostolakis, G. 1994a. Incorporating organizational factors into risk assessment through the analysis of work processes. Reliability Engineering and System Safety. Elsevier Science Ltd. pp.85-105.

Davoudian, K., Wu., J.S., Apostolakis, G. 1994b. The work process analysis model (WPAM). Reliability Engineering and System Safety. Elsevier Science Ltd. pp.85-105.

Direction des Risques Accidentels. 2004. Guide de la prise en compte du facteur humaine dans l'évaluation des systèmes de gestion des risques industriels majeurs – Présentation du référentiel MIRIAM et des protocoles ATHOS. Rapport INERIS, Unité Prévention – équipe organisation.

Duijm, N.J., Andersen, H.B., Hale, A., Goossens, L., Guldenmund, F. 2004a. Methodology to determine a Safety Management Efficiency Index , Deliverable D.3.B, ARAMIS project, November 2004.

Duijm, N.J., Andersen, H.B., Hale, A., Goossens, L., Hourtolou, D. 2004b. Evaluating and Managing Safety Barriers in Major Hazard Plant, Society for Risk Analysis Europe. 13th SRA Europe Annual Meeting 2004, Paris

Embrey, D.E. 1992. Incorporating management and organisational factors into probabilistic safety assessment. Reliability Engineering and System Safety. Elsevier Science Ltd. pp.199-208.

Forester, J.A., Bley, D.C., Cooper, S.E., Kolaczowski, A.M., Thompson, C., Ramey-Smith, A., Wreathall, J. 2000. A description of the Revised ATHEANA (A Technique for Human Event Analysis), International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management 5, Osaka, Japan.

Fujita Y., Hollnagel, E. 2003. Failures without errors : quantification of context HRA, Reliability Engineering and Safety System, Elsevier Science Ltd. pp.145-151.

Fukuda, M., Uchida, T., Hirano, M. 2000. Trial Application of ATHEANA to SGTR in Level 1 PSA for a Japanese PWR, International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management 5, Osaka, Japan.

Groeneweg, J. 2002. Controlling the controllable. Preventing business upsets, fifth edition. Global Safety Group Publication. 528 p.

Groeneweg, J., Lancioni, G.E., Metal, N. 2003. Tripod : Managing organisational components of business upsets. Safety and Reliability. Bedford&van Gelder (eds). ISBN 90 5809 551 7. pp.707-712.

Groeneweg, J., Roggeveen, V. 1998. Tripod : Controlling the human error components in accidents. Safety and Reliability, Lydersen, Hansen & Sandtorv (eds). ISBN 90 5410 9661.pp. 809-816.

Hale, A., Guldenmund, F., Bellamy, L. 1998b. An audit method for the modification of technical risk assessment with management weighting factors. Proceeding of International Association for Probabilistic Safety Assessment and Management 4. New-York City, 13-19 September 1998.

Hale, A., Guldenmund, F., Bellamy, L. 1999. I-Risk: Development of an Integrated Technical and Management Risk Control and Monitoring Methodology for Managing and Quantifying On-Site and Off-Site Risks, Annex 2 : Management Model, ENVA-CT96-0243, May 1999.

Hollnagel, E. 1996. Reliability analysis and operator modelling, Reliability Engineering and Safety System, Elsevier Science Ltd. pp.327-337.

Hollnagel, E. 1998. Cognitive Reliability and Error Analysis Method. Elsevier Science. Ltd. ISBN 0-08-0428487 pp.1-287.

Hourtolou, D., Salvi, O. 2003. ARAMIS Project : development of an integrated accidental risk assessment methodology for industries in the framework of SEVESO II directive. Safety and Reliability- Bedford and van Gelder (eds). pp. 829-836.

Kim M.C., Seong, P.H., Hollnagel, E. 2005. A probabilistic approach for determining the control mode in CREAM. Reliability Engineering and Safety System, Elsevier Science Ltd.

Kim, I.S. 2001. Human reliability analysis in the man-machine interface design review, Annals of Nuclear Energy, Elsevier Science Ltd, pp.1069-1091.

Konstandinidou, M., Nivolianitou, Z., Kiranoudis, C., Markatos, N. 2005. A fuzzy modelling application of CREAM methodology for human reliability analysis. Reliability Engineering and Safety System, Elsevier Science Ltd.

Kowal, S., Gaucher, R., Lahaye, G. 2006. Etude comparative des référentiels relatifs au management de la santé et de la sécurité au travail applicables aux entreprises extérieures. Rapport d'étude INERIS. Juin 2006. 90 p.

Le Bot, P. 2003. Le Facteur humain dans les études probabilistes, dans La Revue de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, Dossier : Les Etudes Probabilistes de Sûreté. N°155.

Le Coze, J.C. 2003. Le projet I-Risk : une interface entre modèles technique et organisationnel pour la maîtrise des risques d'accidents majeurs. Préventique Sécurité N°68. pp. 41-43.

Le Coze, J.C., Plot, E., Hourtolou, D., Hale, A.R. 2003. Comparison between two organisational models for major hazard prevention, Safety and Reliability – Bedford and van Gelder (eds), pp.431-438.

Le Coze, J.C., Vince, A.s, Salvi, O., Prats, F., Plot, E. 2002. Development of the ATOS concept, analysis of technical and organisational safety. Proceeding of ESREL 2002 Conference. 19-21 mars 2002. Lyon.

Lim, S., Le Coze, J.C., Giovannini, B., Gaston, D. 2002. Intégration des aspects organisationnels dans le retour d'expérience. L'accident majeur un phénomène complexe à étudier. Direction Risques Accidentels INERIS.

Oh, J.I.H, Brouwer, W.G.J, Bellamy, L., Hale, A.R., Ale, B.J.M., Papazoglou, I.A. 1998. The IRISK Project : Development of an integrated technical and management risk control and monitoring methodology for managing and quantifying on-site and off-site risks. Proceeding of International Association for Probabilistic Safety Assessment and Management 4. New-York City, 13-19 September 1998.

Papazoglou, I.A., Aneziris, O.N. 1998. System for Performance Modeling for Quantification of Organizational Factors in Chemical Installations. Proceeding of International Association for Probabilistic Safety Assessment and Management 4. New-York City, 13-19 September 1998.

Papazoglou, I.A., Bellamy, L., Hale, A.R., Aneziris, O.N., Ale B.J., Post, J.G. Oh, J.I.H. 2003. I-Risk: development of an integrated technical and management risk methodology for chemical installations, *Journal of Loss Prevention in the process industries*. pp. 575-591.

Parry, W.G., Bley, D.C., Cooper, S.E., Wreathall, J., Luckas, W.J, Thompson, C.M. 1996. A process for application of ATHEANA – A new HRA method, *International topical meeting on probabilistic safety assessment - moving toward risk based regulation*, Park City, UT (US).

Paté-Cornell, E., Murphy, D.M. 1996. Human and management factors in probabilistic risk analysis : the SAM approach and observations from recent applications. *Reliability Engineering and System Safety*. Elsevier Science Ltd. pp.115-126.

Plot, E. 2004. Présentation de la méthode ATHOS (Analyse technique Humaine et Organisationnel de Sécurité). *Proceeding of LM14 Conference*, 12-14 octobre 2004, Bourges.

Plot, E., Prats, F. 2004. Présentation de la méthode ATHOS. *Ateliers de la Rochelle* - 10 et 11 juin 2004. *Analyse du Risque Industriel*.

Powers, A. 1999. NUREG-1624, Revision 1, « Technical Basis and Implementation Guidelines for A Technique for Human Event ANALysis (ATHEANA), *Advisory Committee on Reactor Safeguards (ACRS) Letter Reports*.

Salvi, O., Kirchsteiger, C., Delvosalle, C., Duijm, N. J., Casal J., Goossens, L., Mazzarotta, B., Lebecki, K., Wybo, J.L., Dusserre, G., Londiche, H., Calzia, J. 2002. Accidental Risk Assessment Methodology for Industries in the framework of SEVESO II directive, *Colloque "Urbanisation et Prévention des Accidents Majeurs"*, 12-14 Februray 2002. Lille.

Wahlström, B. 2004. Organisational learning, a path to safety and efficiency. *Proceeding of International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management*. June 14-18, 2004. Berlin, Germany

Index des illustrations des annexes

Tableau 26. Obtention des soixante-six critères de performance.	231
Tableau 27. Méthodes retenues pour étude approfondie et bibliographie associée	243
Tableau 28. Grille d'analyse construite pour sélectionner une méthode organisationnelle pertinente pour mesurer la qualité de mise en œuvre du SMS et son niveau d'appropriation par les acteurs.	244
Tableau 29. Les facteurs organisationnels retenus par SAM	246
Tableau 30. Pertinence de la méthode SAM par rapport aux six critères retenus	248
Tableau 31. Les facteurs organisationnels retenus par WPAM (liste de Jacob et Haber).....	250
Tableau 32. Pertinence de la méthode WPAM par rapport aux six critères retenus	253
Tableau 33. Pertinence de la méthode IMAS par rapport aux six critères retenus	257
Tableau 34. Pertinence de la méthode Tripod Delta par rapport aux six critères retenus	259
Tableau 35. Pertinence de la méthode I-Risk par rapport aux six critères retenus	264
Tableau 36. Les modules d'ATHOS.....	265
Tableau 37. Facteurs d'influence retenus par MIRIAM et ATHOS (adapté de Plot, 2004)	266
Tableau 38. Pertinence de la méthode ATHOS par rapport aux six critères retenus	268
Tableau 39. Les étapes générales de la méthodologie ARAMIS.....	269
Tableau 40. Pertinence de la méthode ARAMIS par rapport aux six critères retenus	273
Tableau 41. Les facteurs organisationnels (CPC) et leurs effets sur la fiabilité des actions	275
Tableau 42. Pertinence de la méthode CREAM par rapport aux six critères retenus	277
Tableau 43. Pertinence de la méthode ATHEANA par rapport aux six critères retenus	282
Tableau 44. Synthèse des appréciations obtenues pour chacune des méthodes	283
Figure 35. Diagramme d'influence général retenu par SAM	245
Figure 36. Modélisation de l'influence de l'organisation sur les processus de travail	251
Figure 37. Le modèle générique qualitatif MACHINE utilisé par IMAS.....	255
Figure 38. La structure simplifiée du modèle organisationnel retenu par I-Risk	261
Figure 39. Les processus de management chez I-Risk.....	262
Figure 40. Influence des facteurs structurels et culturels sur l'efficacité des barrières	270
Figure 41. Influence des facteurs structurels selon le cycle de vie des barrières de sécurité	271
Figure 42. Détermination du mode cognitif de contrôle de l'activité selon les effets positifs ou négatifs des facteurs organisationnels.....	275
Figure 43. Modélisation des erreurs humaines retenue par ATHEANA.....	279
Figure 44. Méthodologie ATHEANA.....	280

Résumé :

Plus qu'un effet de mode, le Système de Management de la Santé-Sécurité au Travail (SMS) est devenu un véritable outil de progrès pour les entreprises. Nombreuses sont d'ailleurs celles ayant récemment construit un tel dispositif de gestion pour mieux gérer les risques professionnels liés à leurs activités et limiter les accidents du travail et les maladies professionnelles sur le lieu de travail. Si la mise en place de ce système ne répond à aucune obligation réglementaire en France, force est de constater que plus de deux milles entreprises françaises ont volontairement décidé de l'adopter, vingt pour cent d'entre elles ayant déjà choisi de le certifier.

Les méthodologies classiques destinées à mesurer la performance de ces systèmes semblent paradoxalement présenter quelques limites. Parmi elles, les audits du SMS (audits OHSAS 18001 ou ILO-OSH 2001 par exemple) ainsi que le Système International d'Evaluation de la Sécurité (SIES) apparaissent comme les plus intéressantes mais les techniques classiques de recueil d'informations qu'elles mettent en œuvre introduisent un certain nombre de biais dans le processus d'analyse.

Partant de ce constat, ce travail de recherche propose une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des SMS, construite à partir d'un modèle de performance reprenant des fondements normatifs, organisationnels et sociologiques de la sécurité. La méthodologie présente l'avantage, par rapport à celles existantes, de donner un poids particulièrement important à la vision du personnel sur la performance du système en place, de confronter sa vision à celle plutôt normative de l'auditeur, d'améliorer le processus de recueil d'informations en faisant participer l'ensemble du personnel et de proposer une réelle démarche de quantification de la performance. La méthodologie a pu être expérimentée sur deux sites industriels français.

Mots-clés : Santé-Sécurité au Travail (SST), Système de Management de la Santé-Sécurité au Travail (SMS), référentiels de management de la Santé-Sécurité au Travail (OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, SIES ...), performance, méthodes d'analyse organisationnelle de la sécurité, enquête Tripod Delta.

Abstract :

More than just a current trend, the Occupational Health and Safety Management System (SMS) has become a real instrument of progress for companies. Indeed, several companies have recently chosen to build this management device in order to better deal with occupational risks linked to their activities and to limit occupational accidents and diseases at the workplace. Incidentally, given that the implementation of this system does not have to comply with any regulatory obligations in France, it can be noted that more than two thousand French companies have voluntarily decided to adopt it and twenty percent of them have even chosen to certify it.

Paradoxically, current methodologies used to measure the performance of the safety management systems seem to be quite limited. Among them, SMS audits (such as OHSAS 18001 or ILO-OSH 2001 audits for instance) as well as the International Safety Rating System (ISRS) remain to be the most interesting methodologies but the classical techniques that they require to collect data introduce a certain amount of errors in the analysis process.

Based on these observations, this research proposes a new methodology for measuring the SMS performance, built on a performance model incorporating normative, organisational and sociological principles of safety. Compared to the current methodologies, the one proposed has the advantages of giving particularly important weight to the viewpoint of the personnel on the performance of the system in place and balancing this viewpoint with the normative one of the auditor and finally improving the process of data collection by involving all the personnel and thereby offering a valid technique for quantifying the SMS performance. The methodology has been experimented on two industrial plants.

Keywords : Occupational Health and Safety (OHS), Occupational Health and Safety Management System (SMS), Occupational Health and Safety Standards (OHSAS 18001, ILO-OSH 2001, ISRS...), performance, methods for organisational safety analysis, Tripod Delta Survey.